MICRO SYSTEMES

MICROPROCESSEURS / MICRO-ORDINATEURS / INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 11 Bimestriel – Mai/Juin 1980

15F

Suisse 7,50 FS • Belgique 122 FB • Italie 3 500 LIRES • Espagne 150 PTAS • Tunisie 1 725 MIL • Canada Can. $ 2,75

LE SYSTEME
de COMMODORE

MICRO
INFORMATIQUE
MICRO
ORDINATEURS

Pour plus de précision rentrez la référence 101 au « Service Lecteurs »

Sommaire

	Pages
Calendrier :	
Conférences, expositions, manifestations internationales 1980	19
Histoire de l'Informatique :	
Le logiciel	21
Micro-ordinateur et société :	
L'analyse des mouvements du corps par ordinateur	30
Le BASIC :	
Analyse de la programmation en BASIC	33
Initiation :	
Introduction aux microprocesseurs	39
Programmation des microprocesseurs	109
Les circuits digitaux	123
Jeux sur micro-ordinateur :	
Déterminez et étudiez vos biorythmes	46
Surgon II : un programme d'échecs pour micro-ordinateur	113
Le compte est bon	127
Etude :	
Assemblage d'un système à microprocesseur	49
Systèmes :	
Le HP 85	57
Informatique :	
Le langage PASCAL	61
Présentation du langage APL	117
Périphériques :	
Les unités mémoires à disques souples	67
Notre couverture :	
Processeurs graphiques et emplois	82
Fiches techniques :	
Dix microprocesseurs 8 bits	83
Manifestation :	
Participez à la première course internationale de voitures-robots	92
Réalisation :	
Réalisation d'une carte de mémoire dynamique	101
Divers :	
Courrier des lecteurs	139
Informations	145
Petites annonces	173
Index des annonceurs	178
Bonus « Micro-Systèmes »	178
Service lecteurs, petites annonces, abonnements	179

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

MICRO SYSTEMES

Notre couverture :

Les unités de mémoires à disque souple ou Floppy disque : permet essentiellement d'un accès au micro-ordinateur (p. 67).

Image synthétique réalisée au MIT sur un nouveau terminal graphique RAMTEK dévoilant les algorithmes de base mis au point par ces instituts (p. 82).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef
Alain Taillac

Chefs de rubriques :
Dave Habert
J. Ferber
J.-M. Durand

Secrétariat :
Catherine Salbreux
Danielle Desmarets

Ce numéro a été réalisé avec la participation de : F. Chaix, J.M. Cour, D.J. David, D. Deschamps, C. Dunjou, H. Esmard Duverneuf, A. Garrigou, N. Gilfard, P. Grafon, G. Guérin, M. Guérin, P. Jaulent, J.P. Lamunière, B. Lang, A. Lepère, J.L. Milliand, J.M. Nazeran, R. Pariel, Phan Sen.

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Chef de Publicité :
Advertisement Manager
M. Sabbagh
S.P.E. — Tél. : 200-33-05

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 – **Tél. : 200.33.05.** – 1 an (6 numéros) : 75 F (France), 100 F (Etranger)

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 - Télex : PGV 230472 F

Copyright 1980. — Société Parisienne d'Edition

Dépôt légal : 2e trimestre 1980. — N° éditeur : 836.
Distribué par SAEM Transports Presse

Micro-Systèmes décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles. Celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

le LABORATOIRE PORTABLE

de cours d'initiation à la micro-informatique

est prêt à l'emploi...

...pour résoudre vos problèmes de formation microprocesseurs, micro-ordinateurs

DEUX COURS INDIVIDUELS D'INITIATION :
(1) Microprocesseur Matériel/Logiciel (cours 525A), (2) Interfaces en temps réel des Microprocesseurs (cours 536A)

DANS UNE MALETTE COMPACTE ET PRATIQUE :
■ Facilement Transportable ■ Intégré et Commode ■ Protégé dans une Valise Robuste

Le Laboratoire Portable comprend :

- **Les Manuels Pédagogiques** - *Microprocesseur Matériel/Logiciel* et *Systèmes d'Interfaces en temps réel*. 1600 Pages de cours en Français.
- **Un Système complet** – *Un Micro-ordinateur pédagogique* (avec son *Alimentation*) et *Une Carte d'Initiation aux Interfaces*.
- **Accessoires expérimentaux** – Capteurs Optique et Thermique. Moteur. Haut-parleur et autres composants montés sur circuit imprimé pour faciliter les Montages.
- **"Firmware"** – Moniteur Pédagogique prêt avec le cours 525A, plus 3 K de Mémoire PROM additionnelle contenant des Programmes de Contrôle en Boucle Fermée, Calibration Optique et Thermique, Génération de Signaux et Affichage.
- **Malette Portable** – Le Matériel est monté d'une façon Permanente dans une Malette Portable Robuste Compacte et Intégrant à clair.

Pour une documentation complète — Veuillez compléter le coupon réponse et l'envoyer à :

ICS France
91 Ave Albert 1er
92500 Rueil Malmaison
France

PARIS 749 40 37

COUPON RÉPONSE

EDUCATION IS OUR BUSINESS

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS, fondé en 1974 par un groupe d'ingénieurs spécialisés en micro-électronique/micro-informatique, a pour objectif l'élaboration de programmes de formation de haute qualité conçus pour les techniciens, les ingénieurs et les cadres.
Initialement, nos cours étaient essentiellement consacrés aux applications des micro-processeurs et des micro-ordinateurs. Nous avons ainsi formé plus de 8 000 ingénieurs, scientifiques et techniciens. Nous avons ensuite étendu la gamme de nos cours à un large choix de sujets tels les systèmes de communication digitaux, les fibres optiques, le traitement digital du signal, le traitement graphique par ordinateur.
Notre équipe d'experts suit de très près l'évolution des nouvelles techniques et de leurs applications directes. De ce fait, nous avons toujours maintenu nos efforts pour développer l'aspect pratique de ces techniques.

VOTRE ADRESSE

NOM _____

TITRE _____

SOCIETE _____

ADRESSE _____

_____

CODE _____ VILLE _____

PAYS _____

TELEPHONE ( ) _____ POSTE _____

☐ Vous êtes intéressé par les cours dans votre société

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS

Pour plus de précision rendez la référence 104 de « Service Lecteurs »

MICRO ORDINATEUR PCC 2000

Le micro ordinateur des utilisateurs professionnels

- Microprocesseur Intel 8085
- Mémoire 64 K
- 2 disquettes 0,5 million octets/axe
- DOS Basic étendu

- Options :
  - CP/M, COBOL, FORTRAN BASIC COMPILATEUR
  - Disques durs 10 M octets (5 fixes - 5 amovibles)

- TRAITEMENT DE TEXTE
- MULTI-TERMINAUX
- MULTI-TACHES

ordisor
Distributeur général en France

GROUPE SOFRAGEM SYNEUROPE
96, rue de la Chaussée d'Antin - 75009 Paris
Téléphone : 280.64.65 - Telex 211344 F

distribué par

APPLICATIONS MICRO INFORMATIQUE 1 AV. DE LA REPUBLIQUE 74100 **ANNEMASSE** (50) 38 62 65
CEDO 16 RUE FERNAND PELLOUTIER 44600 **St NAZAIRE** (40) 22 27 93
CIMA 48 RUE DE LA BIENFAISANCE 75008 **PARIS** 291 05 15
CIRCE 9 RUE DU DOCTEUR FLORENCE 69003 **LYON** (7) 854 31 93
D.E.S. INFORMATIQUE 3 RUE DE PROVENCE 75010 **PARIS** 246 75 26
D.O.M. 274 RUE DE CREQUI 69008 **LYON** (7) 872 49 52
D.O.M. 49 AV. ALSACE LORRAINE 38000 **GRENOBLE** (76) 87 16 26
M.I.D. 47 AV. DE LA REPUBLIQUE 75011 **PARIS** 357 63 20
NORD MICRO SYSTEMES 26 RUE St JACQUES 59800 **LILLE** (20) 31 08 98
SCRIPTA 27 RUE JEANNE D'ARC 76000 **ROUEN** (35) 70 01 28
SOUBIRON 9 RUE KENNEDY 31000 **TOULOUSE** (61) 21 04 28

CODELEC

ZA deCourtaboeuf Av. d'Océanie
Batiment AUVIDULIS
BP90 91402 Orsay Cédex
Telex auvulis 692344
☎ (6) 928.01.31

CODELEC

Une expérience : 5 années dans le domaine de la micro informatique et de l'électronique.
Une équipe à votre service :
ingénieurs, techniciens d'études, responsables commerciaux, gestionnaires
Des références : Automobiles Peugeot, Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay, RATP, Education Nationale, P et T, et 1500 autres clients qui nous font confiance.

Nos prix sont TTC

SYSTEMES

Cartes industrielles: nous consulter
PET 2001 (8K) – 6630F.
CBM 3008 (8K) – 6630F.
CBM 3016 (16K) – 8150F.
CBM 3032 – (32K) – 8925F.
Lecteur enregistreur – 576F.
CBM 3040 (double floppy) – 10.980F.
Imprimante à traction– 8165F.
imprimante à traction CBM 3023 – 6960F.
Extension PET 24K – 3640F.
Jeux et soft Tarif sur demande

PET/CBM

KIM

NOUVEAU: Programmateur pour AIM EPROM 2716-2758 – **1740F.**

AIM 65

AIM 1K – **3390F.** AIM 4K – **3800F.**
Assembleur – **790F.** Basic – **940F.**
Carte 4 à 16K Ram statique
Carte 4 PIA
} Voir nos cartes 6800
coffret disponible : **620 F.**

NOUVEAU: La GOUPIL

Micro ordinateur 100% français avec liaison téléphonique (MODEM) incorporée! piloté par 6802
● 16K à 48K RAM ● Basic ● Clavier 104 touches ● TTC en 16K **9640F.**

NASCOM[1] Carte d'extension RAM compatible ajoute 16,32 ou 48K de RAM + 4K d'EPROM : montée testée garantie
16K – **1980F.** 32K – **2544F.** 48K – **3108F.**
En kit composants pour 16K – **870F.** Carte **595F.** Notice **50F.**

TEXAS UNIVERSITE Micro 16 bits 4K ROM monit.-Assemb 1 à 2K RAM clavier complet-interface cassette et V24 – **2526F.**

UN DE CES SYSTEMES MOINS CHER ? et SYSTEMES D'OCCASION Téléphonez!

Demandez notre TARIF général GRATUIT

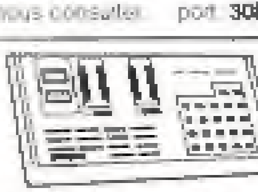
Du côté des EPROM

Lampe à UV pour effacer tout type d'EPROM (6 à la fois) effacage rapide sûr et puissant!
PE 14F (sans minuterie) – **678F.**
PE 14TF (avec minuterie) – **911F.**
Autres modèles nous consulter. port **30F.**

SPECTROLINE

Programmateur pour 2708, 2716 piloté par µP 6085 A, 2732, 2758
Liste programme, duplique, corrige, vérifie «check sum» séquence et diagnostic
Prix TTC – **7708F.** option TTY RS 232 ASCII

PROPER



CARTES 6800 6502

Cartes réalisées par CODELEC:

● RAM statique 4K à 16K à partir de **3410F.** (compatible AIM 6502)
● RAM dynamique 16 à 48K
● CPU-RAM-EPROM
● 4 PIA compatible AIM 6502
● Cartes complètes 6800-6802-6809
● Cartes «à la demande»
● Etudes spéciales: micro informatique, électronique, télématique.

[1] Marque

MEMOIRES – COMPOSANTS

Kit 16KO de RAM dynamiques (4116-200nS) — 618F. T.T.C.

pour APPLE[1] TRS80[1] SORCERER[1] MS1 TAVERNIER
Notice d'installation (besoin) envoyée sur demande avec les mémoires.

	1 à 7	8 à 16
RAM dyn. 16K×1 - 4116 200ns plast.	90,00F	77,00
céramique	99,00	84,00
RAM stat. 1K×4 - 2114L 300ns	69,00	60,00
Re-PROM 1K×8 - 2708 450ns	80,00	75,00
Re-PROM 2K×8 - 2716 450ns +5V	317,00	250,00
Re-Prom 4K×8-2532 450ns +5v	650,00	535,00

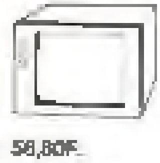
COMPOSANTS 6800,6500,74LS,linéaires,régulateurs, supports, quartz

POUR COMMANDER

Bibliothèque technique : liste sur demande

PERIPHERIQUES

MONITEURS VIDEO SSV



THT 15 Kv. Dist. < 2% B.P. 15MHz
Alim. 12v. 9 ou 12 pouces
Nu sur châssis **1572F.**
le même en 220v **1791F.**
En coffret 220v N et B **2314F.**
Pour ces modèles supplément tube vert **58,80F.**

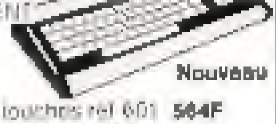
TERMINAL TVI 912 Majus./minus. double densité
● 24 lignes de 80 caractères
● caractères 7×10 (résolution 12×10)
● Inversion vidéo programmable
● Gestion curseur. Auto-test. Mode protégé
● Curseur adressable TTC **5862F.**
TVI920 nous consulter

Mosaïque de points 80 colonnes 150 caractères/seconde 1 copie entraînement à traction TTC: **5938F.** interfaces multiples Centronics TRS 80[1] APPLE[1] RS 232 IEEE 488

IMPRIMANTE EPSON TX 80

CLAVIER 53 touches type machine à écrire ASR 33 AZERTY ou QWERTY Code ASCII compatible TTL Alim. +5v. -12v. idéal pour MS1. TAVERNIER. etc... Monté testé **790F.**
Cordon avec connecteur **50F.**

CLAVIER 56 ou 74 touches A EFFLEUREMENT



Nouveau

56 touches ref 601 **564F**
74 touches ref 611 **682F**

ALIMENTATION UNIVERSELLE Entrée 220v. Sortie +5v. 3A. –5v. 1A. +12v. 1A. –12v. 1A. Masses séparées possibilité +24v. Régulée et protégée montée testée: **980F.**

REVENDEUR: WERTS 4 Av. A. QUINSON 94300 Vincennes ☎ 328.09.66

Nos prix sont TTC et valables jusqu'au 30/6/80

Pour plus de précision cerclez la référence 106 du « Service Lecteurs »

Des articles peuvent être également commandés dans tous les magasins Tandy.

Tandy
TRS-80 MICRO-COMPUTER

L'ORDINATEUR A VOTRE SERVICE!

*Non pris en charge TTC

Système de base à partir de

3.495 FF TTC

24.995 FB TVA incl.

- Gamme étendue de matériel et de logiciel
- Avec nouvel écran vidéo plus performant
- Avec nouveau clavier concave

26-1001	TRS-80 BASIC Niveau I RAM 4K	3.495 FF	24.995 FB
26-1003	TRS-80 BASIC Niveau I RAM 16K	4.590 FF	32.990 FB
26-1004	TRS-80 BASIC Niveau II RAM 4K	4.194 FF	29.990 FB
26-1005	TRS-80 BASIC Niveau II RAM 16K	5.289 FF	37.865 FB

IMPRIMANTES PAR LIGNE

A partir de **6.950**FF **49.950**FB

Imprimante par ligne à entraînement par friction. Peut imprimer jusqu'à 21 lignes de 132 caractères par minute sur du papier en rouleau pouvant avoir jusqu'à 25 cm de large.
26-1150 ~~8.495FF~~ 8.950 FF ~~55.995FB~~ 49.950 FB

Imprimante par ligne à entraînement par picots. Permet plusieurs copies, ainsi qu'un positionnement précis de l'impression sur des états pré-imprimés.
26-1102 ~~8.495FF~~ 7.895 FF ~~54.995FB~~ 50.950 FB

NOS NOUVEAUX LOGICIELS

Disponibles uniquement en anglais

Edition d'étiquettes sur cassettes. 26-1503	89 FF	695 FB
Edition d'étiquettes sur minidisques. 26-1551	248 FF	1.925 FB
Analyses des ventes + intérêts et prix revenus. 26-1571	142,50 FF	995 FB
Analyses des hypothèques. 26-1572	142,50 FF	995 FB
Calcul des revenus fonciers. 26-1573	142,50 FF	995 FB
Création de dessins animés. 26-1903	42 FF	295 FB
Création d'enseignes publicitaires. 26-1904	29 FF	195 FB
Jeu avec vaisseau spatial. 26-1906	84,50 FF	595 FB
Cours sur le D.O.S. 26-2007	139 FF	995 FB
Langage Fortran. 26-2201	459 FF	3.195 FB
Programmation langage machine. 26-2202	469 FF	3.195 FB

LOGICIEL D'APPLICATION «COMPTABILITE GENERALE»*

Ces programmes de comptabilité générale ont été conçus pour répondre aux besoins de la plupart des utilisateurs. Le point de départ de cette application est en effet donné par deux programmes: l'un permettant de créer les journaux et l'autre permettant de définir le plan comptable, les données définies étant mémorisées pour la suite de l'application. 26-9320 — 26.995 FB *Programme valable uniquement en Belgique

VENEZ VISITER NOS COMPUTER CENTERS

PARIS
23, Rue du Château 92200 NEUILLY tél.1/745.80.00
207, Rue des Pyrénées 75020 PARIS tél.1/358.27.27

BRUXELLES
35, Bd. de la Cambre 1050 BRUXELLES tél.02/647.23.75

LIEGE
3c, Bd. Frankignoul 4020 LIEGE tél.041/41.35.99

ANVERS
194, Amerikalei 2000 ANVERS

Cours de langage BASIC et location de salles entièrement équipées de tous nos matériels pour séminaires. Demandez nos conditions.

NOUVEAU
à Paris, modules préparatoires
à Marseille, cours de programmeurs

Devenez celui que l'entreprise recherche.

Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data
Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement constant de l'industrie informatique.
De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.
Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles
Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique ou fabriquent et entretiennent des calculateurs.
Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation
Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu, tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers
Les deux formations principales offertes : la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation
Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin d'exécuter une tâche donnée : paye, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquérir le professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C. - I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance
Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 26 semaines.
Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.
Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au : 340.17.30 à M. Darmon.

INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30

CONTROL DATA
Un grand constructeur d'ordinateurs peut vous former

Demande de documentation
Nom :
Adresse :

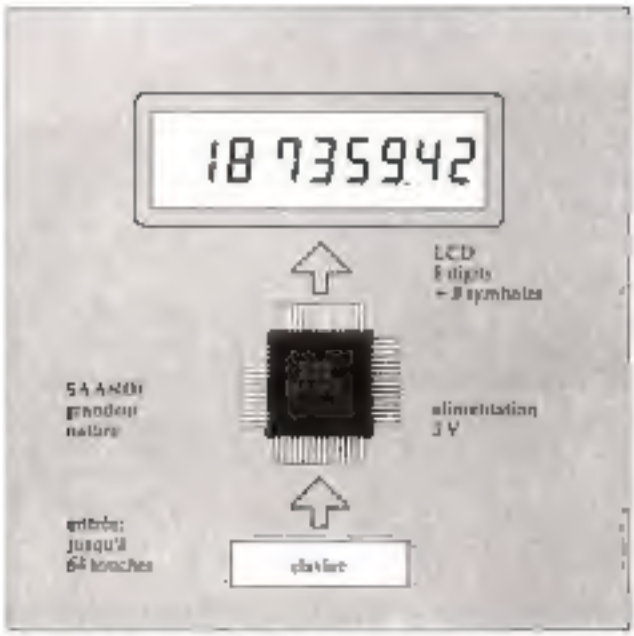
Pour plus de précision (envoi de référence) lire la référence 708 du « Service Lecteurs »

Unique!

Micro-ordinateur monochip 4 bits SAA6000

Il n'existe pas d'autre micro de plus faible consommation!

Aucun autre micro ne peut commander directement un afficheur LCD de 8 digits plus 8 symboles!



Caractéristiques spéciales:

alimentation	3 V
consommation au repos	15 µA
consommation en fonction	45 µA
capacité ROM	2k octets
capacité RAM	384 bits
jeu d'instructions	54
horloge intégrée	
boîtier extra plat	14 × 14 × 2 mm

Ces caractéristiques destinent le SAA 6000 essentiellement aux applications portables, alimentées par pile et équipées d'un affichage LCD. Par exemple

- téléphone à touches et répertoire
- appareils photo/cinéma
- ordinateur de bord
- équipement médical et biologique
- jouets
- téléphone mobile
- électronique grand-public: magnétoscope, platine cassette, tuner etc...
- appel de personne
- multimètre digital
- appareil de protection de l'environnement
- parc-mètres

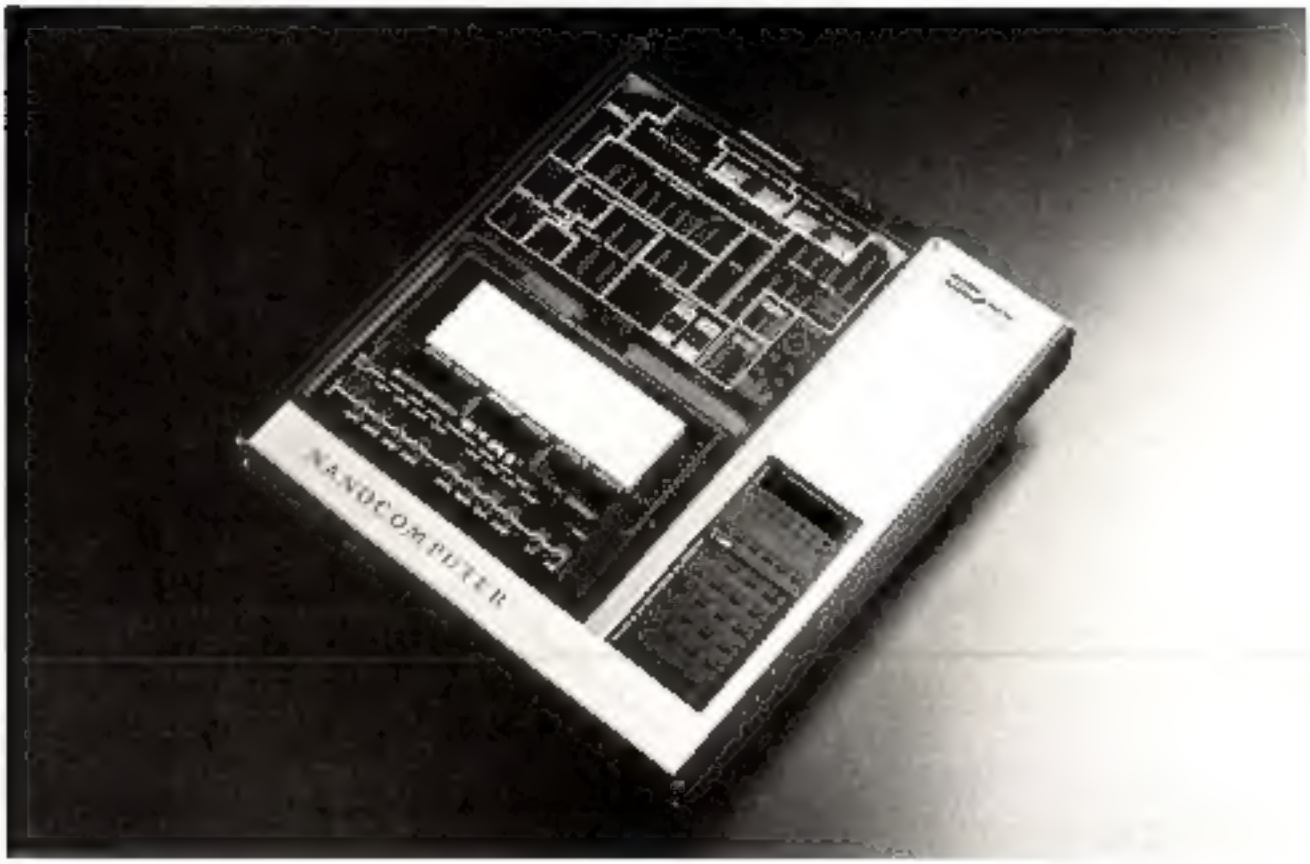
Le µC SAA 6000, conçu pour les applications à grandes séries, est programmable par masque: le contenu des ROM et PLA intégrés est programmé par ITT Semiconducteurs pendant la fabrication, pour chaque application spécifique.

Si vous envisagez un développement de ce type, contactez immédiatement nos ingénieurs à ITT Semiconducteurs, 1 avenue Louis Pasteur, F-92223 Bagneux, tél. (1) 664 16 10.

semiconducteurs ITT

Pour plus de précision utilisez la référence 109 du « Service Lecteurs »

SYSTEME DESTINE A L'ENSEIGNEMENT DES MICROPROCESSEURS: NANOCALCULATEUR NBZ 80 S.



■ SYSTEME DIDACTIQUE LE PLUS PUISSANT DU MARCHE NBZ 80.
4 K octets de Ram, interface pour terminal série et pour enregistreur magnétique 4 ports E/S, organe d'entrée sortie 30 touches, affichage 8 digits, accessibilité complète des bus.

● PRODUITS DE LA FAMILLE:
- **NBZ 80-B**, Prestations identiques au NBZ 80 mais livré dans un coffret métallique incluant l'alimentation.

- **NBZ 80-S**, Prestations identiques au NBZ 80-B, comporte en plus une carte d'expérimentation NEZ-80 permettant des expérimentations sur les coupleurs PIO CTC et les interruptions.

- **NBZ 80-HL**, Prestations identiques au NBZ 80-S, comporte en plus un clavier alphanumérique, une carte interface vidéo avec sortie pour moniteur TV, une extension mémoire vive 16 K octets, un interpréteur BASIC résident sur 8 K octets.

Cette extension permet à l'utilisateur de travailler soit en langage évolué (BASIC) soit en langage machine (bientôt disponible).

Une documentation spécifique accompagne ces systèmes.

Consultez nos distributeurs : DEBELLE Grenoble (76) 26.56.54
DIRECT Rouen (35) 98.17.98
HOHL ET DANNER Strasbourg (88) 20.90.11
RTF Neuilly 747.11.01
SERIME Seclin (20) 95.92.72
SPELEC Toulouse (61) 62.34.72
SPELEC Bordeaux (56) 29.51.21

SGS ATES

Pour plus de précision rentrez la référence 110 du « Service Lecteurs »

Si vous ne jurez que par MOTOROLA Semiconducteurs S.A faites-le sur la tête de Feutrier

EXORSET

[illegible] contrôle de processus [illegible]

[illegible] graphique [illegible]

[illegible]

écriture de programmes [illegible]

[illegible]

Feutrier

Feutrier Rhône-Alpes Rue des Trois-Glorieuses 42270 Saint-Priest-en-Jarez Tel. 77 74.67.33 + Telex 300021F

Feutrier Ile-de-France 29, rue Ledru-Rollin 92150 Suresnes Tel. (1) 772.46.46 + Telex 610237F

Feutrier Provence Avenue Laplace Zone industrielle 13470 Carnoux Tel. 42 82.16.41

LA DISTRIBUTION PLUS L'ASSISTANCE TECHNIQUE

Pour plus de précision cerclez la référence ... du « Service-Lecteur »

IBM A BOULE GRAND CHARIOT EN TERMINAL

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
  [illegible]
  IBM HP APPLE [illegible]
- [illegible]
  [illegible]
- [illegible]

La Transformation
est entièrement réalisée en France
agréée par la Compagnie IBM

DES PROBLEMES DE «HARD»?

- Interfaces disponibles
  A.D D.A. 8 entrées 8 sorties

Toutes interfaces Automatismes
Etudes et recherches électroniques
Réalisation de prototypes
Développement industriel
Maintenance

[illegible] EST A VOTRE DISPOSITION

SERDETEX

153 RUE DE CHARONNE 750 1 PARIS TEL 3 1974

[illegible]

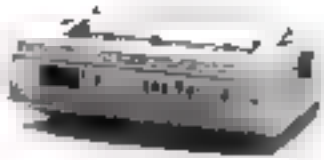
---

serec s.a. à NANCY

a choisi pour vous les meilleurs systèmes micro informatiques actuels

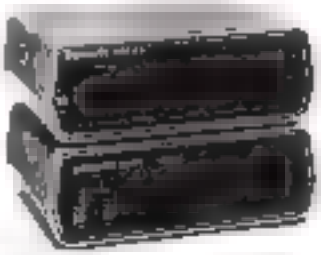
APPLE II + 48 K

[illegible]



vente - location
analyse programmation
maintenance technique

[illegible]



DYNABYTE

[illegible]

CLAVIER ECRAN TVI

[illegible]

IMPRIMANTE TI 810

[illegible]

serec s.a. une équipe régionale à votre service

36, rue de Metz, 54000 NANCY Tél. (8) 332 12 60

DES PERSONNELS qui savent être PROFESSIONNELS

- **logiciel de base puissant**
- **compatibilité ascendante avec une gamme pro.**

MICRAL 80-20

[illegible]

MICRAL 80-30

[illegible]

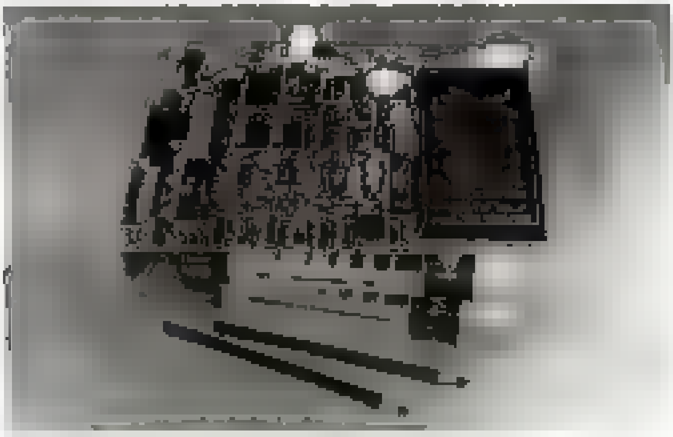
Tous les MICRAL SERIE 80 bénéficient du même logiciel de base developpé et amélioré depuis plus de 5 ans. Systeme d'exploitation avec langage evolué BAL gestion de fichiers BASIC scientifique. Les 80-20 et 80-30 sont compatibles avec l'ensemble de la gamme MICRAL SERIE 80 tant sur le plan logiciel que materiel.

- **un réseau de maintenance national**
- **une puissance industrielle pour de grandes séries**

[illegible]

LA PREMIÈRE CARTE MICROPROCESSEUR 16 Bits TEXAS INSTRUMENTS TM 990-189

pour initiation et/ou perfectionnement



- Un microprocesseur 16 Bits TMS 9980A
- 4K Octets de ROM incluant le logiciel d'aide au développement : moniteur et assembleur symbolique « UNIBUG »
- 1K Octets de RAM extensible à 2K Octets
- Un clavier alphanumérique de 45 touches
- Un interface pour cassette audio
- 16 Bits Entrées Sorties
- Indicateurs visuels et acoustique (affichage 10 digits LED, HP piézo-électrique)

OPTION

Interface V24 permettant la connexion d'un terminal RS 232 ou TTY

Extension des bus de données et d'adressage

MANUEL D'UTILISATION EN FRANÇAIS OU ANGLAIS

300 pages d'explications détaillées pour utiliser toutes les possibilités du module

COURS D'ENSEIGNEMENT de 600 pages « INTRODUCTION AUX MICROPROCESSEURS » correspondant aux cours UNIVERSITÉS et ÉCOLES TECHNIQUES avec travaux pratiques

MODULE TESTÉ DISPONIBLE SUR STOCK

(Prix au 1-9-79 : 2250 F H.T.)

AUTRES COMPOSANTS DISPONIBLES

Mémoires RAM statiques, dynamiques, EPROM, microprocesseurs, périphériques, amplis linéaires, OP, TTL, 74 LS, supports C.I., alim., transfos, etc.

Distributeur Officiel

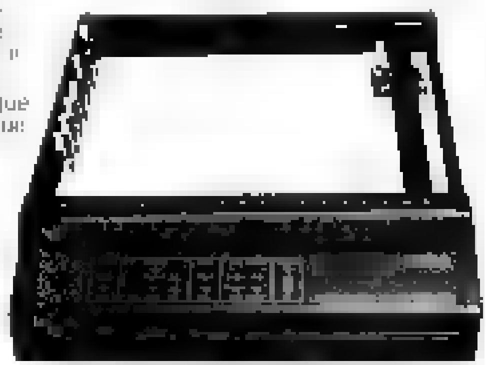
FUTUR IDS

4, rue des Bons-Raisins
92500 Rueil-Malmaison
Tél. : 749-43-05

Pour plus de précisions cerclez la référence 115 du « Service Lecteurs »

Calcomp traceur 81.

8 couleurs pour 25 000 F.*



CALCOMP

Pour plus de précisions cerclez la référence 116 du « Service Lecteurs »

Une gamme de matériel...

Une gamme de logiciel...

... Une autre idée de l'informatique

NOS MINIS
compatibles PDP* 11

▼

SYSTÈME 03
CPU LSI 11/2
Mémoire 64 Koct
Disquettes 2 x 500 Koct
Disques jusqu'à 50 Moct
Imprimantes 100. 300 lignes/mn
Jusqu'à 4 terminaux
Q-BUS* et UNIBUS*

Configurations à partir de 50.000 F H.T

SYSTÈME 23
CPU LSI 11/23
Mémoire 128 Koct
Disquettes 2 x 500 Koct
Disques jusqu'à 320 Moct
Imprimantes 100. 300 lignes/mn
Jusqu'à 8 terminaux
Q-BUS* et UNIBUS*

Configurations à partir de 70.000 F H.T

Interface industrielle
A/D D/A, TIMER
Entrées/sorties de tous types, etc

Logiciel
RT* II, TSX, RSX* 11 M
BASIC COBOL, FORTRAN
APL, DBL compatible DIBOL *)

* Marque de DIGITAL EQUIPMENT

NOS MICROS

▼

SYSTÈME 01
CPU Z 80 4 MHZ
Mémoire 64 Koct
Disquettes jusqu'à 4 x 1 Moct
Disque 7 Moct
Imprimante de 60 à 200 cps

Configurations à partir de 39.000 F HT.

Interfaces industrielles
Extension vers le MULTIBUS
Toutes les cartes du multibus sont utilisables

Logiciel
CP/M
BASIC, FORTRAN COBOL
MACRO, PASCAL

Nous recherchons pour le Système 01 des Distributeurs Régionaux

NOS LOGICIELS

▼

GESTION

EXCOMP
Traitement comptable
Système 01 03. 23

EXPAIE
Traitement des salaires
Système 01 03 23

EXFACT
Traitement de la facturation et tenue des comptes clients
Système 03 23

EXSTOCK
Gestion de stock
Système 03. 23

BUREAU D'ÉTUDES
POUR LES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Régulation
Automatisme
Robotique
Centrale de mesures

GILLES PRÉVOT SYSTÈME

101, rue de Prony — 75017 Paris

Tél. : 763.52.36

OHIO SCIENTIFIC

Faites un pas de géant en avant dans l'informatique individuelle en venant nous voir chez
ASA COMPUTE

La gamme
OHIO SCIENTIFIC
s'étend de la simple carte à 2 500 F (SUPERBOARD II) jusqu'à l'ordinateur professionnel à disque dur (C3B - 74 millions d'octets)

OHIO SCIENTIFIC
est importé en France par
ASA COMPUTE
Démonstration tous les jours même le dimanche (10h à 13h30 - 14h à 19h30) fermé le lundi matin.

1er exemple

SUPERBOARD

Le meilleur moyen pour commencer en micro-informatique seulement pour 2 500 F TTC.

LE SUPERBOARD II est l'un des premiers micro-ordinateurs complets pour 2 500 F TTC

- Une seule carte montée testée avec clavier incorporé de 53 touches
- MAJUSCULE minuscule caractères graphiques
- Sortie vidéo sur téléviseur N et B
- Interface cassette standard KANSAS-CITY
- BASIC 8 Ko MEM virgule flottante Microsoft
- 4 Ko MEV extensibles sur la carte 8 Ko
- Microprocesseur 6502 à 1 Mhz
- Alimentation + 5 V 3 Amp maximum

Pour plus de renseignements veuillez nous écrire ou venir nous voir

OHIO SCIENTIFIC

EN FRANCE...

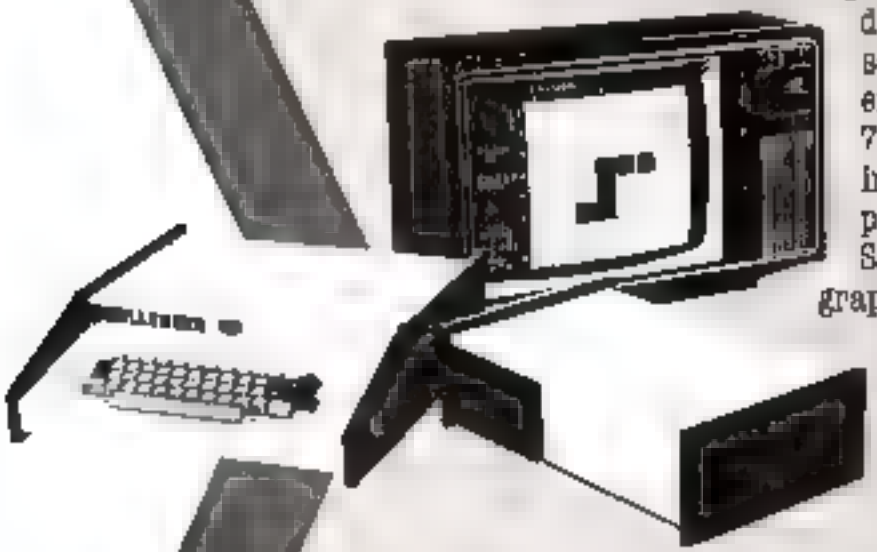
II

2ème exemple

C4P MF

Le micro-ordinateur **C4P MF** accessible à l'amateur est l'un des plus rapides du monde dans sa catégorie.

Le C4P MF est un système informatique avec mini-disquette 5" élaboré autour du microprocesseur 6502A 2 Mhz. A cette fréquence d'horloge sont traitées en moyenne 750 000 instructions par seconde. Sa puissance graphique fournit une résolution de 256 × 512 points avec 16 couleurs possibles.



Le **C4P MF** est fourni avec une disquette système regroupant un BASIC virgule flottante 12 Ko MEV de chez Microsoft, un cross assembleur et un moniteur étendu. Format vidéo 32 lignes de 64 caractères.

Caractéristiques
- Microprocesseur 6502A 2 Mhz
- Mémoire centrale 24 Ko à 48 Ko MEV
- Mini-disquette 5 pouces
- Sortie vidéo couleur
- Format écran 32 lignes de 64 caractères graphiques 256 × 512 × 16 couleurs
- Langages BASIC Microsoft Assembleur

(voir page suivante les spécifications techniques de 7 ordinateurs individuels — OKIO SCIENTIFIC)

ASA COMPUTER
6, rue Rochambeau 75009 PARIS
Tél. : 285.46.40

SIVEA S.A.

20 rue de Lévrier 75008 PARIS
METRO Place Clichy Europe Liège

DEPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE Tél. 522 70.66
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT

VENTE PAR CORRESPONDANCE

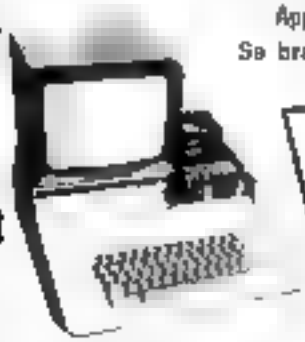
apple computer

VENTE ET SERVICE

Nous sommes un des premiers distributeurs **APPLE II** en France et nous maintenons un stock complet de matériel, périphériques, logiciels et documentation spécialisés.

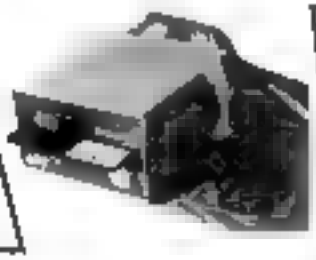
L'APPLE II est un micro-ordinateur évolutif qui grandira selon vos besoins au meilleur rapport qualité prix. C'est un collaborateur efficace pour votre gestion, un calculateur prodige pour les scientifiques, un partenaire idéal pour les jeux et la gestion domestique.

Apple-plus 16 K Ram 7 700 F TTC
Se branche sur tous TV N/B ou couleur avec carte Secam ou RVB



OFFRES SIVEA
1 Apple plus 16 K
1 moniteur vidéo N/B
1 lecteur cassette
+ Moniteur N/B Antes 10"
8 850 F TTC
Moniteur Vidéo 100 3+ en suppl 200 F

1 DISK II avec contrôleur 3 700 F TTC



OFFRES SIVEA
DISK II Avec contrôleur 16 K Ram
4 245 F TTC
1 Apple II plus 32 K
1 Moniteur N/B
Unité de disk avec contrôleur
12 995 F TTC

Système Pascal pour Apple II 48 K + 1 Floppy

Etend la mémoire à 64 K Ram compilateur Pascal UCSD graphique haute résolution. Macro-assembleur texte éditeur. Permet également de travailler en Basic Entier et Applesoft
2 995 F TTC

DIGITALIZER VERSAWRITTER

TABLETTE GRAPHIQUE

Le Versawriter est un digitaliseur avec son logiciel qui permet de créer des graphiques haute résolution, couleur. Facile à utiliser (suivre le curseur de l'image), le Versawritter se connecte à l'entrée-sortie jeux de l'Apple
1 995 F TTC (offre de lancement)

Extensions spécialisées APPLE II

Carte horloge « Apple Time »	890 F TTC
Carte Super Talker	2 450 F TTC
Carte Ram plus	1 690 F TTC
Ram majuscules minuscules	495 F TTC
Carte programmateur d'aperçoi.	1 100 F TTC
Carte couleur RVB	995 F TTC
Carte couleur Secam	1 150 F TTC
Extension 16 K Ram	795 F TTC
Imprimante TRENDCOM 100 avec interface Apple	3 500 F TTC
Imprimante OKI sans interface 80/132 col.	4 900 F TTC
Imprimante EPSON sans interface	6 250 F TTC
Imprimante Centronics 730 80/132 col	5 300 F TTC

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

PLUS DE 500 PROGRAMMES EN STOCK

chaque semaine nous recevons de nombreuses nouveautés

Logiciels professionnels en français	
Fichier client	260 F TTC
Fichier + Mailing	450 F TTC
Editor	295 F TTC
Gestion de stock	800 F TTC
Gestion de stock et gestion de magasin	1 200 F TTC
Prévision et suivi de chiffre d'affaires	350 F TTC
Comptabilité générale	2 850 F TTC
Compte bancaire	50 F TTC
etc	

Logiciels jeux	
Bargon	250 F TTC
ASTRO Apple den -rasp.	250 F TTC
Bridge	125 F TTC
Flight Simulator A2FS1	230 F TTC
A2 3D1 Sublogic logiciel graphiques animés en 3 dimensions	650 F TTC
Apple Barrel 25 progr.	250 F TTC
Pot of gold 50 progr.	350 F TTC
Pot of gold II 50 progr.	350 F TTC
Trilogy games 3 jeux	295 F TTC
Temple of Apshai etc.	250 F TTC

BIBLIOTHÈQUE SPÉCIALISÉE APPLE II, LIVRES, REVUES

Nouveaux programmes utilitaires de gestion américaine très performants avec notice en Français.

VISICALC Système de calcul rapide de tableaux, tests, bilan, etc. permet de reprendre un calcul en changeant simplement une formule.

CCA DM6 gestion de base de données, définition des enregistrements, tri, totalisation, édition, etc

Pour plus de précision cercler la référence "20 ptt" Service Lecteurs

Conférences - expositions manifestations internationales 1980

MAI 80

19-22 mai
Anaheim

NCC'80
Rens. AFIPS. 210. Summit Avenue Montvale New Jersey 07645

JUIN 1980

17, 18, 19 juin
Genève

DATA COMM An International Conference and Exhibition covering Data Communications.
Rens. Dr D.C. Collins I.C.S. Publishing. Surrey England. Tél. Leatherhead 792

18-20 juin
Paris
(Hotel Méridien.

3e Journées internationales de l'Informatique et de l'Automatisme.
Rens. Commissariat général des JIA. 6, rue Dufrenoy. 75116 Paris. Tél. 504.57.96.

24-26 juin
Noordwijkerhoot
N.L.

International APL congress
Rens. J. Mulder APL 80 CR. Postbus 95 2 2100 BA Leiden (P.B.

25-27 juin
Toulouse

2nd Symposium on large Scale Systems Theory and Applications
Org. AFCET Tél. 766.24.19

JUILLET 1980

6-11 juillet
Les Arcs

5e Conférence de démonstration automatique
Org. IRIA
Rens. IRIA Relations extérieures. Tél. 954.90.20.

14-18 juillet
Amsterdam
Hollande

7th Int Colloquium on Automata Languages and Programming
ORG. The European Association for theoretical computer science
Rens. IOA 2e Rik Mathematisch Centrum 2e Boerhaavestraat. 09 AC Amsterdam (Holl.)

SEPTEMBRE 1980

Tokyo
(Japon)

MEDINFO 80
Conférence mondiale d'informatique médicale
Rens. P. Grémy. La Pitié-Salpêtrière 91, bd de l'Hôpital, 75013 Paris.

Toulouse

2nd FAR Symposium on large scale system theory and applications
Org. FAC

2e - 3 septembre
Namur
(Belgique

IXth International Congress on Cybernetics
Org. Int. Assoc. for Cybernetics Namur

16-18 septembre
Londres
(Angleterre

Euromicro 80 6th Symposium on microprocessing and microprogramming
Rens. I.P. Thompson. HS 8E. Hatfield Al 10 8LP England

17-26 septembre
Paris

SICOB
Rens. SICOB 6, place de Valois, 75001 Paris cl. 261.42

23-26 septembre
Paris
La Defense

1re conf. Européenne sur la conception assistée par ordinateur dans les moyennes et petites industries
MICADO 80
Rens. MICADO Ministère de l'Industrie Tél. 555.93.00.

23, 24, 25, 26 septembre
Palais des Congrès

Automatic Testing 80. Exposition + conference
Rens. GIN PIACE, 272, rue du Fg-St-Honoré 75008 Paris Tél. 766.75.06

OCTOBRE 1980

Kyoto
(Japon)

Conference on Man Machine Communications in CAD and CAM
Org. IFIP WG 5.2
Rens. I.P.

15 octobre
Düsseldorf
Allemagne

6th International Conference on Digital Computer Application to Process Control
Rens. VDI-VDE-Gesellschaft Mess- und Regelungstechnik P.O. Box 1139 D-4000 Düsseldorf 1 R.F.A.

1er au 3 octobre
Kyoto
Japon

10e Symposium on fault tolerant computing FTCS 10.
Org. IEEE Computer Society

6-9 octobre
Part
Tokyo
Japon

8e World Computer Congress IFIP 80
Org. ng Society of Japan

14-17 octobre
(Part 2)
Melbourne
(Australie

Org. Australian Computer Society

27 octobre-
Atlanta

5th International Conference on Computer Communication
[illegible]
Rens. [illegible]

en micro-informatique, l'innovation s'appelle apple

Ils arrivent sur le marché. Ils sont là, les tout derniers fruits de l'esprit d'innovation en micro-informatique.

La tablette graphique Apple. Elle permet l'affichage en 6 couleurs de toute conception graphique dessinée à la main ou tracée. Celle-ci est stockable ensuite sur disque. La tablette graphique s'utilise sur un ensemble comprenant : Apple II Plus 48K ou Apple II 48K avec Applesoft, un disque II et un moniteur vidéo. L'utilisation d'une imprimante permet d'obtenir un exemplaire concret.

Le stylo-traceur Sonotec. Destiné à la saisie optique d'informations, il se présente sous la forme d'un stylo ordinaire relié par une interface à l'Apple II.

La batterie "tampon" Applejuice. Elle protège le micro-ordinateur des coupures de courant.

Le système langages Apple. Une extension de mémoire RAM 16K permet d'implanter de façon souple de nombreux et nouveaux langages faisant du micro-ordinateur Apple un véritable système informatique. Par exemple, dès maintenant : un compilateur Pascal très performant et un Macro-Assembleur.

Les disques durs de 10 méga-octets. Une mémoire d'éléphant au service de la micro-informatique.

Les nouveaux programmes. Dentaire, médical, gestion, etc. Mis au point par de nombreuses sociétés de services, ils viennent grossir encore la gamme des programmes Apple.

Les interfaces synthétiseurs de musique. C'est l'entrée en fanfare de la micro-informatique dans les maisons. Toujours en avance, la production Apple se situe donc, plus que jamais, au premier rang de la micro-informatique.

Le système de maintenance Apple. Il a déjà fait ses preuves aux États-Unis. Parfaitement au point, il peut satisfaire en un temps record l'utilisateur qui apporte en réparation un appareil sous garantie ou sous extension de garantie.

Les prix Apple en baisse. Deux exemples : Apple II ou Apple II 16K 6.580F (prix max. hors taxes). Ensemble de deux Floppy Disks II 6 000F (prix max. hors taxes).

IMPORTE PAR SONOTEC 5, RUE FRANÇOIS PONSARD 75018 PARIS

Liste des distributeurs dans toute la France : Region Parisienne

Region Nord

Region Est

Region Rhône-Alpes

Region Ouest

Region Sud

Outre-Mer

Naissance et évolution de l'industrie informatique

IV Le Logiciel

En principe, on ne saurait analyser l'évolution du logiciel sans se référer aux travaux de mathématiciens tels que Church, Post ou Turing, ou même sans évoquer les développements de la Linguistique Mathématique telle qu'elle a été élaborée par des gens comme Chomsky ou les théoriciens soviétiques.

Ici pourtant, les rapports historiques entre la théorie et la pratique ont été assez vagues : le concept de logiciel est apparu d'une manière relativement pragmatique et son développement — au moins à ses débuts — n'a pas été une conséquence directe des recherches effectuées sur la formalisation des algorithmes et des langages.

Cela dit, il est indiscutable que la paternité du logiciel revient à des gens qui étaient aussi bien des théoriciens que des praticiens ; il faut citer Couffignal, Von Neumann, Eckert, Mauchly (1).

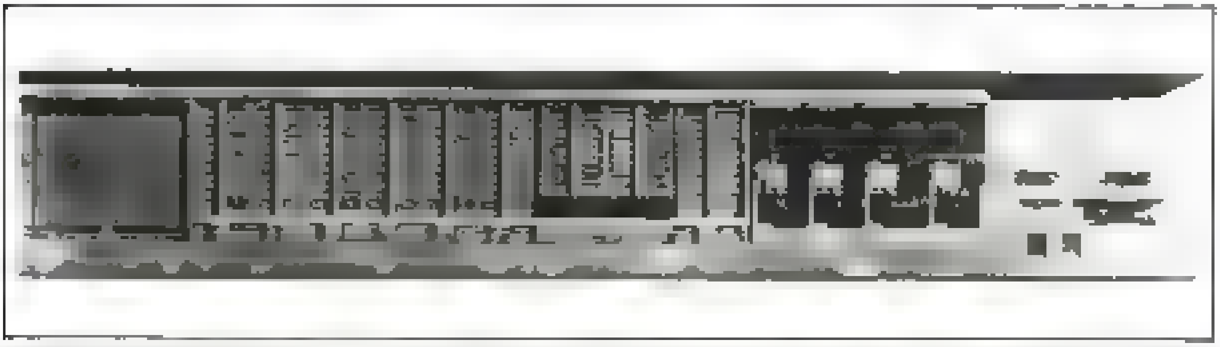
L'un des problèmes soulevés par les premiers calculateurs électroniques s'est naturellement posé en termes de relations homme-machine.

Si dès 1947 le matériel disponible permettait déjà d'effectuer des multiplications de deux nombres de 16 bits en 16 microsecondes, on n'avait pas encore trouvé de méthode bien commode pour communiquer à la machine les informations dont elle avait besoin [illegible]. Cette situation mettait en évidence le fossé qui séparait les compétences du technicien et les capacités de la machine.

D'abord issu d'une préoccupation de communication (aspect langage) du logiciel, le concept de logiciel s'étendra à tout ce qui concerne la préparation du travail (aspect [illegible] de l'activité humaine) en même temps qu'il touchera le côté [illegible] de la machine (aspect [illegible] de l'exécution).

La notion de programme trouve son origine dans les tableaux de connexion des équipements mécanographiques. La séquence des opérations à effectuer était alors définie une fois pour toutes et pour un type de traitement bien déterminé [illegible]

(1) [illegible]



[illegible]

tions » était donc, par nature, distincte de celle des données sur lesquelles on travaillait (les cartes perforées constituaient le support essentiel de ces données). Certains calculateurs comme le Card Programmed Calculator (CPC d'IBM dérivé de l'IBM 604 (1948) conservaient la marque de la mécanographie : des interventions humaines étaient indispensables et il n'y avait pas de programme enregistré.

En règle générale d'ailleurs, à cette époque, on demandait beaucoup à l'utilisateur qui passait le plus clair de son temps à manipuler les boutons de commande ou les interrupteurs à la console, et cela, en binaire.

On se rendit compte de l'incompatibilité qui existait entre les performances internes de la machine et les difficultés opératoires : les problèmes de communication réduisaient dans de larges proportions les avantages du calcul électronique. Les idées de Von Neumann (et des autres) s'imposèrent donc assez vite.

Ces idées reposaient sur la constatation simple qu'un programme pouvait être considéré comme une collection de données situées au même niveau que les autres données. On pouvait donc le charger en mémoire et le traiter comme une information « donnée ». Du même coup, on pouvait le concevoir de telle façon que son déroulement soit plus ou moins indépendant de la nature des données (des applications) : le concept de programme enregistré « à tout faire » (« General Purpose Stored Program ») était né. Cette notion féconde permit d'accroître substantiellement le caractère automatique du calculateur. Toute l'histoire du logiciel illustre cette démarche : soulager l'utilisateur du souci de l'organisation de son travail et confier à la machine le plus de tâches décisionnelles possibles. En d'autres termes on assistait à une première tentative de transfert de compétence de l'homme vers la machine. On sait que ce point constitue précisément la source des préoccupations — voire des inquiétudes — de ceux pour qui l'ordinateur est un engin générateur d'angoisse, dans la mesure où il tend à se substituer à l'homme dans le domaine, jusque-là réservé, de l'intelligence, de l'abstraction.

La terminologie illustre bien ce propos. On a parlé longtemps (comme par exorcisme) des « cerveaux électroniques ». On connaît maintenant les « terminaux intelligents ». Et la science fiction actuelle met complaisamment en scène des ordinateurs doués d'une faculté de décision autonome (qu'il faut distinguer d'une faculté de décision « imprévisible »). Finalement, c'est bien à propos du logiciel qu'une démystification s'impose.

La notion de programme enregistré une fois admise (2), un nouveau problème se posait. Quelle forme et quelle structure donner à ce programme pour que la communication de l'information s'effectue aussi simplement que possible et épargne à l'homme des manipulations trop complexes ? L'élaboration des langages de programmation a permis d'apporter un élément de réponse à cette question. Mais on verra que le problème est malgré tout plus subtil qu'il n'y paraît et que l'histoire des langages de programmation est loin d'être sereine.

Enfin, troisième préoccupation, toujours conforme à l'objectif de simplification des interventions de l'utilisateur, il fallut créer des programmes spéciaux dont la fonction était de se charger de toutes les opérations d'« intendance » : les systèmes d'exploitation apparurent. Ils devinrent de plus en plus complexes puisque, par nature, ils intensifiaient l'automatisme des opérations, indépendamment des environnements sur lesquels ils évoluaient eux-mêmes vers une complexité de plus en plus grande.

(2) [illegible] la disponibilité d'un espace mémoire important. À cause de une fiabilité médiocre [illegible] et surtout celui des tores de ferrite a en fait [illegible]

Evolution des applications

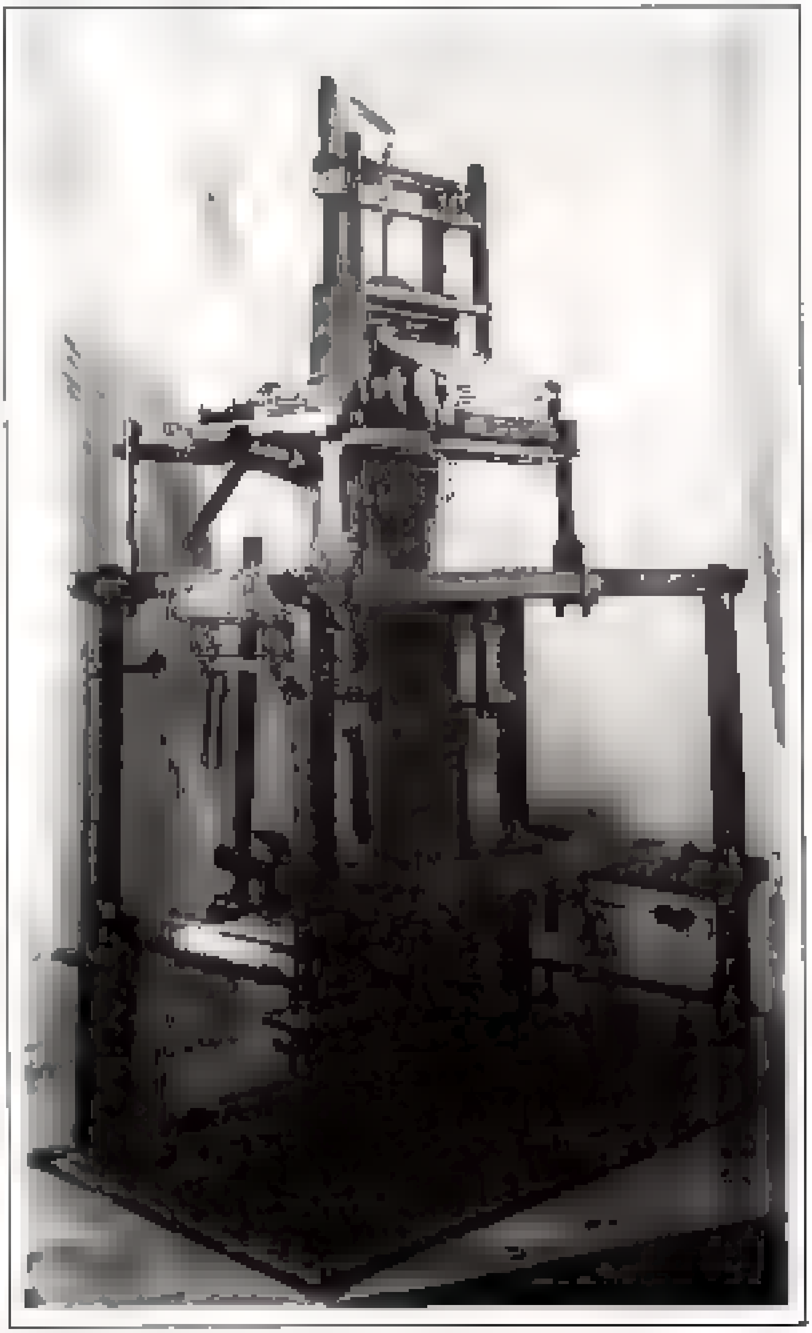
Conçu par des scientifiques l'ordinateur a, bien sûr, été utilisé d'abord pour des applications de type scientifique, dans le cadre de contrats passés avec l'Université et surtout avec l'Armée. Alors l'ingénieur était seul avec son problème, son algorithme et la machine dont il partageait l'accès avec d'autres collaborateurs, selon un planning plus ou moins rigoureux. La mise au point des programmes s'effectuait directement sur la machine, et les applications étaient le plus souvent de type mathématique ou statistique (c'était le début de la « Recherche opérationnelle »). C'est vers 1958 que la distinction « application commerciale » - « application scientifique » s'opère plus nettement et conduit à la réalisation de machines spécialisées.

Les applications scientifiques font intervenir des algorithmes assez élaborés et traitent relativement peu de données en entrée (en principe). C'est-à-dire que la proportion temps de calcul (unité centrale) / temps d'entrées-sorties est forte. Elles exigent de plus une grande précision dans les calculs. Les machines qui conviennent sont alors des machines à mots binaires, elles travaillent en virgule flottante et elles ne font pas appel à des unités d'entrée-sortie nécessairement performantes.

Les applications commerciales, au contraire, traitent un grand volume de données (nombreuses opérations d'entrée-sortie) et sont des machines à caractère.

C'est dans cette catégorie de machines que les questions de performance sont les plus brûlantes. La compétition entre les constructeurs s'exerce au niveau du rapport performance/prix, lequel s'améliore constamment. Mais les constructeurs développent leur propre logiciel (les sociétés de service, qui vendent du logiciel, n'apparaîtront que vers le début des années 70). Aussi, logiciel et matériel sont-ils fortement liés : il n'était de l'intérêt de personne de produire un logiciel capable de « tourner » sur une machine de la concurrence. D'où l'extraordinaire prolifération de logiciels incompatibles. En même temps (1960) on se lance dans le « temps réel » (Univac 490 — le concept avait déjà été entrevu en 1947 avec le Whirlwind du MIT), dans la multiprogrammation (Honeywell H-800) et dans le « temps partagé ». Tous ces perfectionnements découlent évidemment d'une évolution caractéristique de l'architecture. Les techniques de chevauchement des opérations CPU et entrée/sortie (« overlap »), de recouvrement en mémoire « overlay » et la hiérar-

Photo [illegible] La machine de Falcon [illegible] utilisée pour la première fois la carte perforée pour la commande des fils de chaîne



chisation de plus en plus poussée des mémoires et des fonctions (priorités) permettent désormais l'accès simultané de plusieurs utilisateurs à la même machine. Vers 1966 les logiciels se compliquent encore avec l'introduction des systèmes conversationnels et le téléchargement.

Depuis, les types d'applications se sont multipliés. Ils couvrent maintenant un champ immense allant des opérations classiques de gestion de fichiers ou de calcul scientifique au traitement de l'image, des textes, de la voix, à la [illegible] musicale, etc. Grâce à l'abandon de la distinction machine scientifique-machine commerciale (depuis 1964, principalement avec la série 360 d'IBM) ces applications peuvent tourner sur n'importe quel système (sous réserve bien sûr de ressources suffisantes en capacité mémoire, en dispositifs d'entrée/sortie, en support de logiciel, etc.).

Evolution des langages

Trois périodes doivent être considérées :

- les débuts de la programmation (1945-1957),
- une période de multiplication et de diversification des langages (1958-1965),
- la période des langages réputés universels (1966-).

Les débuts de la programmation (1945-1957)

C'est une période de tâtonnements. Elle se caractérise par le souci de créer des langages de plus en plus éloignés du langage machine proprement dit : apparition de langages mnémoniques [illegible] de langages symboliques.

C'est à cette époque que Wilkes (l'université de Cambridge) conçoit le premier sous-programme transbordeur [illegible] assembleurs rudimentaires voient le jour. Mais l'événement le plus important est bien la réalisation du premier langage évolué, FORTRAN I, qui constitue [illegible] aboutissement des recherches effectuées dans le sens de la mise en œuvre d'un langage aussi proche que possible de celui de l'utilisateur.

Conçu en 1957 par J. Backus comme support de programmation des IBM 704, c'est un des langages les plus représentatifs de la classe des langages dits « algorithmiques ». Particulièrement bien adapté au traitement des problèmes scientifiques, il facilite la communication avec la machine grâce à l'emploi d'une syntaxe proche de celle du langage mathématique.

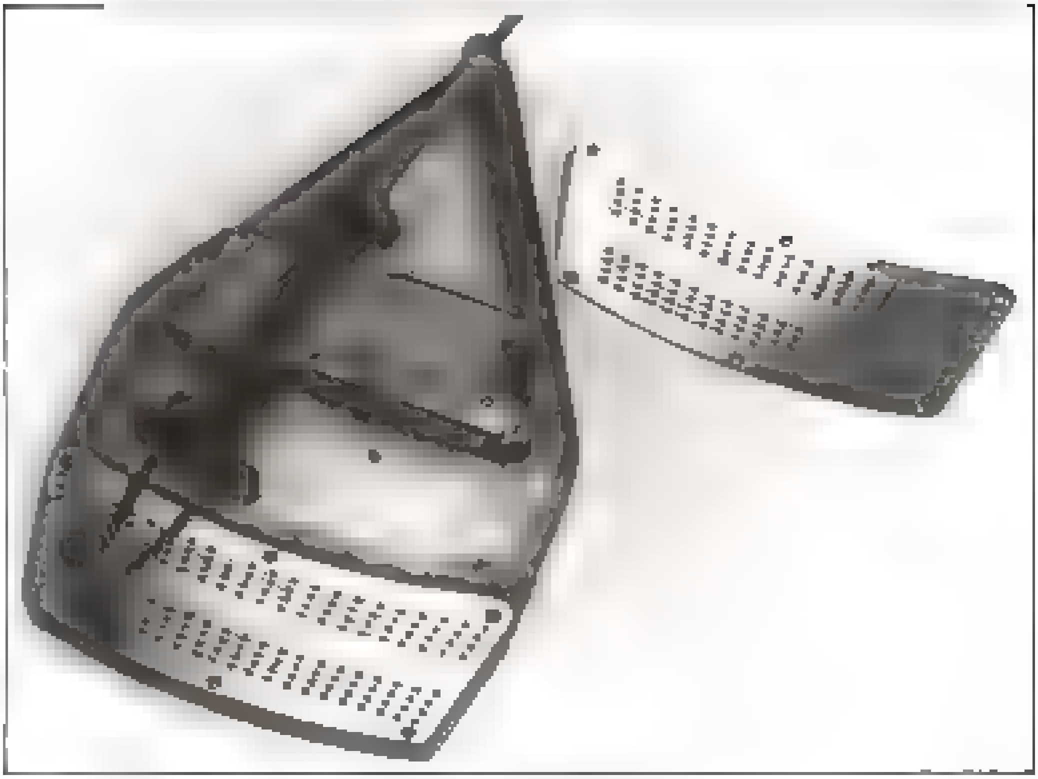
FORTRAN bénéficiera d'un certain nombre d'améliorations qui conduiront successivement à FORTRAN II (1959), pour le traitement des sous-programmes, puis à FORTRAN IV (1963), pour le traitement des chaînes de caractères. Mais de nombreuses versions de FORTRAN verront le jour et les compilateurs se multiplieront. Pour faire face au développement [illegible] l'American Standard Association a défini, en 1964, les deux langages connus sous les noms de FORTRAN STANDARD et FORTRAN BASIC. Par voie de conséquence, cette période est [illegible] aussi celle de l'apparition des premiers compilateurs. Toutefois les programmes sont le plus souvent [illegible]

Deuxième période

Multiplication et diversification des langages de programmation (1958-1965). Période explosive et anarchique. Les langages spécialisés foisonnent : on en recense à cette époque déjà plus de 120. De plus, comme on a déjà indiqué, c'est une période où les constructeurs se livrent à une concurrence acharnée. On ne veut pas que les clients puissent faire tourner les programmes sur des machines de la concurrence. Cette situation oblige tout naturellement les clients à rester fidèles au constructeur dont ils utilisent les machines (les bibliothèques de programmes [illegible] sous peine de devoir en reprendre des opérations de conversion [illegible] généralement très coûteuses. Les programmeurs, de leur côté, doivent se spécialiser dans des types d'applications plus ou moins restreints et de ce fait, ne maîtrisent qu'un nombre limité de langages. Mais sur le plan théorique, les choses avancent vite. On se préoccupe de fournir les bases théoriques nécessaires à l'élaboration de nouveaux langages évolués et on développe des compilateurs de plus en plus performants. La linguistique mathématique, la théorie des langages formels se développent [illegible]. Ces recherches aboutissent, entre autres à la formalisation de la définition des langages, comme celle de Backus BNF (Backus Normal Form, 1959) et à la mise au point [illegible] que qui sont à la base du développement des compilateurs. ALGOL, COBOL, APL apparaissent à cette époque.

Comme FORTRAN, ALGOL est un langage algorithmique. Mais sa syntaxe est plus libre. De plus, il possède un certain nombre d'avantages par rapport à FORTRAN, comme par exemple son aptitude au traitement des listes, le recours à la notion de procédure jouissant de importante [illegible] de récursivité, une gestion dynami

Langages différents utilisés par les services de [illegible] d'une entreprise. On voit que le [illegible]



[illegible]

que de la mémoire, etc. Défini en 1958, il fut révisé en 1962 (ALGOL 60) puis en 1968 (ALGOL 68) par une commission de l'IFIP (International Federation for Information Processing). Il a donné naissance à de nombreux langages dérivés parmi lesquels BALGOL (Burroughs), ALGO (Bendix), MAD, JOVIAL, etc.

COBOL est lui le premier langage de haut niveau spécialisé dans les applications de gestion. Il constitue, grâce en particulier à une syntaxe proche de l'anglais courant, une première tentative de compatibilité entre machines (l'élaboration de logiciels « transportables » est toujours d'actualité). Sa structure est très hiérarchisée. Développé en 1959 par un comité de la CODASYL (Conference on Data System Languages) qui réunissait des représentants de l'industrie, du Département Américain de la Défense (5), de divers services du Gouvernement Fédéral Américain et des constructeurs, il représente vraiment une première approche vers une standardisation que l'anarchie régnante en matière de langages rendait urgente.

APL tient une place à part. C'est aussi un langage algorithmique, mais très orienté vers les applications mathématiques. C'est le premier langage évolué de type conversationnel, adapté au fonctionnement des systèmes en temps partagé : le dialogue entre la machine et l'utilisateur est direct et continuel. D'une syntaxe remarquablement simple, l'originalité de ce langage réside principalement dans l'emploi systématique des matrices comme structures de données. Conçu en 1962 par K.E. Iverson et son équipe (IBM), ce n'est qu'en 1966 qu'il a commencé à se répandre parmi les utilisateurs. Il a favorisé l'éclosion de langages comparables tels que QUICKTRAN, CPS, ATS, etc.

Troisième période

Élaboration des langages « universels » (1966-).

Cette période est marquée par une évolution des relations entre constructeurs et usagers. Pas toujours satisfaits des performances des logiciels proposés, ces derniers en effet commencent à ruer dans les brancards. Des associations d'utilisateurs se constituent (surtout aux États-Unis) et exercent une pression sur les constructeurs afin que ceux-ci se sentent un peu plus concernés par les problèmes d'investissements de leurs clients. Car on s'aperçoit que l'informatique coûte cher et, tout particulièrement, le logiciel. Plusieurs tendances se dessinent : modularité, décentralisation des installations, petits systèmes, et bien sûr essais d'optimisation du logiciel, cette bête noire dévoreuse de dollars. Dans le domaine des langages, on cherche toujours la merveille des merveilles : le langage universel couvrant toutes sortes d'applications et propre à ouvrir la voie à une standardisation de plus en plus désirée. C'est l'avenir de PL/1.

Après une longue phase de gestation (développé par IBM en 1963 avec le concours de l'organisation SHARE (6), il ne sera opérationnel qu'en 1966), ce langage sera censé répondre à tous les besoins. Il réunit [illegible] toutes les possibilités de FORTRAN, de COBOL et d'ALGOL. Mais ses qualités (et aussi, probablement, le fait que ce soit un produit IBM) ne suffisent pas à le faire accepter par tous et le problème de la standardisation demeure. Pour fixer les idées, il est bon de se souvenir que le prix à payer pour un langage aussi souple et aussi évolué que PL/1 se mesure par la complexité de sa compilation : la compilation d'un programme écrit en PL/1 peut faire intervenir jusqu'à 80 phases (compilateur F). Entre temps, de nouveaux langages apparaissent aux vocations diverses, tels que BASIC (1965), EULER (1966), PASCAL (1970) ou, dans une autre échelle, ADA (1979) que nous avons évoqué précédemment.

Évolution des systèmes

Son problème analysé, son langage choisi, sa feuille de codage

[illegible]

rempli, son programme perforé, le pauvre programmeur des années 50 n'était pas au bout de ses peines. Il fallait encore faire tourner le programme et obtenir des résultats. En effet, jusque vers 1956, chacun était responsable du chargement, de l'exécution de son propre programme et la mise au point s'effectuait directement sur la machine. La mémoire contenait alors très peu d'information qui n'ait été introduite par le programmeur lui-même : à part le chargeur, tout était introduit dans la machine : programme, sous-programmes, le tout précédé par une carte spéciale de chargement dite « bootstrap », sous forme de carte perforée (parfois un ruban perforé).

Le traitement par lots (Batch Processing) apparaît vers 1956 avec un des premiers systèmes d'exploitation conçu pour l'IBM 704. Ce système était constitué d'un petit moniteur dont la fonction était de contrôler la séquence des travaux et l'appel des différents constituants du système : essentiellement l'assembleur SAP, un programme de chargement des programmes objets et des sous-programmes stockés sur bande, ainsi qu'un programme utilitaire de vidage mémoire (Dump). Un compilateur FORTRAN sera introduit en 1957. Alors, le déroulement d'un programme comportait typiquement quatre phases : charger l'assembleur et le programme source, assembler le programme, recharger le programme objet, exécuter le programme. Le traitement par lots était rendu possible grâce à l'existence d'un des premiers programmes utilitaires, un programme de transfert carte à bande. Cette étape significative soulageait le programmeur qui avait déjà moins à se soucier des conditions matérielles d'exécution de son programme. C'est d'ailleurs à cette époque qu'apparaissent les premiers opérateurs dont les fonctions seront de contrôler les étapes des travaux, de surveiller lecteurs, perforateurs de cartes, et imprimantes, et aussi d'effectuer de nombreuses manipulations de bandes sur les unités de bandes magnétiques. Car la gestion des entrées/sorties pose bien des problèmes : disparité des performances, multiplication du nombre d'usagers (à cause du traitement par lots). En 1959 des sous-programmes d'entrées/sorties sont acceptés par FORTRAN II (IBM 709), tandis que, du côté hardware, les canaux d'entrées/sorties apparaissent, précédant de peu les possibilités de chevauchement (overlap) et d'interruption (1960, IBM 7090). Tout cela bouleverse le traitement des entrées/sorties. Les premiers programmes systèmes de contrôle des entrées/sorties sont intégrés dans les systèmes d'exploitation vers 1961. Peu à peu la sortie directe des résultats sur périphériques peu performants (unités à cartes, imprimantes), sera abandonnée au profit de la sortie temporaire sur bande puis ultérieurement sur disque. Les sorties s'effectueront « off-line » à un moment où on n'a plus besoin de bénéficier pleinement des vitesses d'exécution de l'unité centrale. Il faudra donc faire la distinction entre unités d'entrées/sorties physiques et unités logiques. Tout cela sera l'affaire de l'opérateur et du programmeur système. Le programmeur d'application n'aura à se préoccuper de rien. On voit tout de suite qu'une nouvelle organisation du travail s'impose. Cette réorganisation conduit à la spécialisation et à la fragmentation des travaux.

Photo 4. – [illegible] 1950 permettait de travailler en perforant les [illegible] sur les documents de base.

au niveau des hommes, mais également au niveau des programmes, partagés maintenant en tâches de natures différentes : assemblages, compilations, entrées, sorties, nettoyage (house-keeping), etc. Le rôle du système d'exploitation devient primordial et le programmeur perd le contact direct avec la machine.

Un nouveau type de communication s'instaure, cette fois entre l'opérateur et la machine, et non plus entre le programmeur et sa machine. Une communication à deux sens : information vers la machine par l'intermédiaire d'un langage spécialisé, le langage de contrôle des travaux ; information vers l'opérateur sous forme de messages à la console. Ce nouveau type de communication complique encore les systèmes d'exploitation. Mais nous sommes en 1962, quatre ans après l'introduction des transistors. Le matériel a accru ses performances dans des proportions notables, tant du point de vue vitesse d'exécution interne que du point de vue fiabilité. Chaque machine voit déjà maintenant chaque « système » matériel + logiciel complexe accepter de plus en plus de travaux simultanés, travaux lancés par un nombre croissant d'utilisateurs. Ce sera le temps des premières exploitations en temps partagé, en multiprogrammation. Il faudra de l'ordre et de la discipline (le côté totalitaire de l'informatique...) : des priorités seront établies, des hiérarchies imposées au sein de la mémoire ; les erreurs systèmes seront impitoyablement sanctionnées par le rejet du programme fautif. La création de systèmes de protection des zones mémoires sera rendue nécessaire pour des besoins de sécurité, besoins qui découlent naturellement de la prise en charge simultanée des travaux de plusieurs utilisateurs : la structure du système devient de plus en plus conforme à un modèle étatique (un système d'exploitation complexe), bureaucratique (les procédures), anti-démocratique (les priorités, les zones interdites). D'autre part, l'écart entre les performances du matériel et celles du logiciel s'accentue. Le problème du temps devient crucial. Des horloges programmables apparaissent vers 1963, en particulier les horloges d'intervalles, pour la détection des programmes qui s'égarent dans des boucles inopportunes. En même temps, [illegible] des bandes vers les disques. Depuis, ces systèmes n'ont pas cessé de se perfectionner. Pour les gros systèmes, la tendance est au raffinement et à la sophistication : les contrôles se multiplient en de nombreux points de la chaîne de traitement ; tout devient transparent pour le programmeur. Des méthodes d'accès spécialisées permettent d'optimiser la gestion des fichiers et le télétraitement se généralise avec la création de protocoles plus ou moins standardisés.

Mais ce sera surtout l'introduction des systèmes conversationnels qui constituera l'évolution majeure des grands systèmes dans les années 70. A l'autre bout de la chaîne, les mini et les micro ordinateurs feront appel à des systèmes simplifiés mais performants [illegible] simples tels que BASIC ou PASCAL (compilés ou interprétés), contribueront fortement à redonner au traitement de l'information des dimensions plus « humaines » en rapprochant, cette fois, l'utilisateur de la machine, ce qui est une évolution caractéristique par rapport à celle des grands systèmes et en favorisant, sans nul doute, un processus de démystification de [illegible].

Les aspects psycho-sociologiques de la programmation

Autrefois, le programmeur se débattait directement avec son problème, son programme et sa machine. C'est-à-dire qu'il fallait d'abord bien connaître celle-ci et être capable d'en exploiter les possibilités au mieux. Passer un programme avait les allures d'un exercice ou d'un jeu dont les conséquences sur le plan psychologique étaient doubles : sentiment de propriété, d'abord, le programme était la chose du programmeur. Sentiments de pouvoir, ensuite, car [illegible] (heureusement les supérieurs hiérarchiques) étaient obligés de faire confiance au programmeur quant à sa méthode et quant à ses résultats.

Au cours de la période suivante (vers 1967), le programmeur n'est plus seul. Un opérateur assiste et la conception et le passage d'un programme deviennent l'affaire d'une équipe. Un professionnalisme apparaît avec son corollaire, la mise en place d'une structure hiérarchique : perforatrice, opérateur, programmeur, programmeur système. En même temps, les supérieurs hiérarchiques commencent à savoir lire les programmes, principalement grâce à la généralisation des langages évolués (surtout COBOL). Peu à peu, l'homme [illegible] devient de plus en plus répétitif et [illegible] sante des systèmes d'exploitation tend à détruire (en l'uniformisant) la structure sociale existante. Les programmes s'organisent en unités distinctes et autonomes et la responsabilité de chacun ne s'exerce plus que sur une partie d'un tout qui lui échappe. Cette tendance s'affirmera avec l'usage des terminaux à écran (systèmes conversationnels) qui accentuent l'isolement du programmeur (entrée des travaux à distance, machines virtuelles), lui font perdre le contact physique avec la machine et lui font perdre en même temps le sentiment de la propriété du travail. De ce point de vue, il est certain que la mini et la micro-informatique bouleversent la situation et tendent à redonner au programmeur les moyens d'une action plus concrète et, finalement, sans doute, plus satisfaisante ■

P. GOUJON *

* Ingénieur en informatique.

TRIANGLE

La micro informatique et les professions libérales.

Depuis peu de temps, on entend parler de plus en plus souvent de micro-informatique. En effet, grâce aux progrès technologiques, les micro-ordinateurs deviennent de plus en plus puissants, de plus en plus intelligents, de plus en plus conviviaux, et de moins en moins chers.

A portée de main, le micro-ordinateur peut devenir un véritable outil de travail, capable en quelques secondes de traiter des données, d'effectuer toutes sortes de calculs, d'établir des statistiques, de mettre à jour des fichiers, de rédiger des textes, etc.

Mais encore faut-il savoir choisir le micro-ordinateur qui convient le mieux à votre activité, et savoir l'utiliser. Car, si l'informatique est un outil de travail exceptionnel, elle ne peut en aucun cas remplacer l'homme.

Tous les jours, de nouveaux micro-ordinateurs sont mis sur le marché. Certains sont destinés aux professionnels, d'autres au grand public. Mais, pour toute décision d'achat, il est primordial de faire appel à un spécialiste, capable de vous conseiller, de vous guider, de vous aider à choisir le micro-ordinateur qui correspond le mieux à vos besoins, à votre budget, à votre activité professionnelle, à votre personnalité.

Ce spécialiste, c'est le revendeur informatique. Il est le seul à pouvoir vous proposer un matériel adapté à vos besoins, et à vous former à son utilisation. Il est le seul à pouvoir vous assurer un service après-vente efficace, et à vous garantir la pérennité de votre matériel.

Choisissez votre revendeur informatique avec autant de soin que votre micro-ordinateur. Car, si le micro-ordinateur est un outil de travail exceptionnel, le revendeur informatique est un partenaire indispensable.

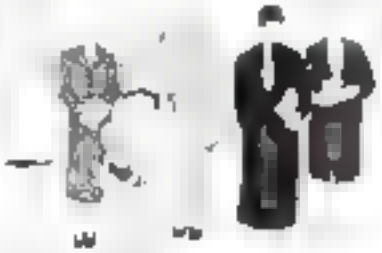
TRIANGLE informatique. Le pacte du bon choix.

UNE CONNAISSANCE APPROFONDIE D'UNE TECHNOLOGIE

UNE FORMATION ASSIMILABLE PAR TOUS

UNE INFORMATION ADAPTEE A VOTRE BESOIN OU A VOTRE PASSION

A VERITE DU SERVICE POUR UN MATERIEL DE PREMIER PLAN



TRIANGLE informatique

La micro-informatique à la portée de tous.

64 Bd Beaumarchais Paris 750L Métro Chemin vert Tél 805 62 00 De 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h 30

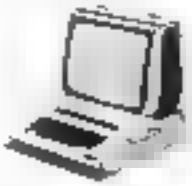
informatique

TRIANGLE A MICROS EXPO
STANDS N31 ET 32

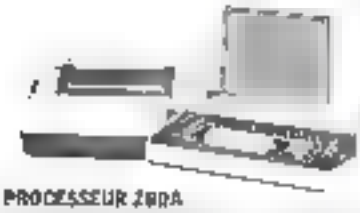
SHARP MZ 80 K

COMMODORE SERIE 3001

APPLE II
APPLE II PLUS



ITT 2020 (Apple system)



MICRO PROCESSEUR Z80A

Floppy SBS 8110
Imprimante SBS 8630

8000 F

24 800 F

OKI ET 8200

MONITOR VIDEO 400

CENTRONICS 779

SOFT

(PRIX TTC)

APPLE

PET. CBM

SHARP

SOFTS PROFESSIONNELS

CREDIT LOCATION AVEC PROMESSE DE VENTE EN 36, 48, 60 MENSUALITES

VOUS POUVEZ COMMANDER ICI

REGLEMENT COMPTANT CREDIT (LEASING)

L'analyse des mouvements du corps par ordinateur

Dans le but spécifique d'améliorer [illegible] par l'analyse scientifique [illegible] de l'être humain [illegible] Ariel, directeur de recherche à l'université du Massachussetts, a fondé en 1971 aux États-Unis la Société CBA (Computerized Biomechanical Analysis Incorporated), avec comme objectif l'amélioration du rendement d'un athlète grâce à l'informatique.

Depuis 1972 il a introduit comme méthode d'étude le film analysé par ordinateur. L'ordinateur (un Nova B [illegible] Data General) produit un graphique qui prend en compte la **force**, la **direction**, l'**accélération**, et la **rapidité** des parties du corps mises en jeu, puis donne une mesure quantitative du mouvement.

A partir de ces données, on peut déterminer les points perfectibles dans la performance [illegible] compte après examens médicaux des possibilités musculaires et ligamenteuses de celui-ci.

Les limites de l'œil humain

L'œil humain ne peut pas quantifier le mouvement de l'homme.

L'œil ne peut pas dire si tel athlète tourne son épaule d'un degré de trop ou si un autre athlète [illegible] son pied à un centimètre au moment de l'appel au balle. L'entraîneur peut le deviner mais c'est tout.

La base du système mis en œuvre repose sur les lois de la physique newtonienne. Il a simplement été nécessaire d'ajouter la technologie moderne de l'ordinateur à ces lois qui régissent le mouvement humain ou mécanique. L'entraînement physique peut être comparé à la construction d'un pont. Un ingénieur ne construit pas un pont sans calculer toutes les forces, les pressions et les résistances mises en jeu. Les entraîneurs devraient procéder de même avec les athlètes.

L'œil humain, seul, ne peut pas voir si un athlète a atteint le summum de ses possibilités en compétition, le recours à l'ordinateur permet alors une réponse précise.

La technique d'un grand nombre d'athlètes a été étudiée au cours des dernières années. L'exemple de Mac Wilkins, le lanceur de disques en 1976 est assez probant : « Nous avons pu établir qu'il gaspillait de la force musculaire par frottement de la chaussure sur le sol. Nous lui avons alors conseillé de mouiller la surface en contact avec son pied. Son jet atteint immédiatement 70,10 mètres alors qu'il plafonnait d'habitude à 66,75 mètres. L'eau a permis de réduire la résistance due au frottement. Une chaussure différente permettant d'abaisser cette friction de rotation, aurait eu le même effet. »

En 1975, le record de Mac Wilkins était de 66,78 mètres et le record du monde à 69,12 mètres. Mac Wilkins réussit ainsi à battre le record du monde aux Jeux Olympiques de Montréal en 1976 avec un jet de 70,73 mètres qui lui rapporta la médaille d'or. Selon l'ordinateur Mac Wilkins pourrait lancer jusqu'à 76,20 mètres.

Ariel travaille également avec Al Oerter, deux fois médaille d'or aux Jeux Olympiques de 1960 et 1964 pour le lancement du disque alors qu'il faisait partie avec lui de l'équipe d'Israël. Oerter a 44 ans et Gideon Ariel le présente comme « un des athlètes les plus étonnants de tous les temps. A son âge, il peut très bien faire un retour surprenant ». Il a réalisé tout récemment le meilleur lancer à l'occasion de la « California

[illegible]

Relais Crown » dont il est son vainqueur.

... programme de B.A. ... à la compétition.

Ces procédés appliqués ici dans le domaine athlétique ne concernent pas seulement les amateurs. Au cours des dernières années, ils ont été pratiqués ... et les équipes Cowboys ... New England Patriots, certains professionnels du tennis comme Jimmy Connors et avec des joueurs de golf.

Il a même été possible d'effectuer une comparaison ... par l'ordinateur entre le « swing » de Jack Nicklaus et celui du président Gerald Ford, aussi joueur de golf. On a ainsi découvert que le président Ford avait un « swing » plus doux et plus rapide que celui de Nicklaus, mais qu'il manque de ... pour ... établi comme Nicklaus.

Fonctionnement

L'analyse biomécanique par ordinateur existe déjà depuis plus de dix ans. La technique mise en œuvre donc lieu de la manière suivante :

● La première étape consiste à filmer à grande vitesse **(de 64 à 10 000 images/seconde)** l'athlète en compétition.

● Le film obtenu est ensuite étudié image par image de manière à calculer les forces mises en œuvre par l'épaule, la partie supérieure du bras, l'avant-bras, le poignet, la main, le genou.

● Un crayon électronique ... ensuite un composite de ces points de repère ... qui apparaissent sur un écran cathodique sous forme de lignes animées.

● L'appareil enregistre automatiquement les coordonnées de chaque point touché par le stylo ...

● Simultanément, les tracés apparaissent sur l'écran et sont transmis à l'ordinateur qui calcule la rapidité, l'accélération, la direction, l'angle et les forces générées par les différentes parties du corps.

L'avenir

Aujourd'hui, la Société ... B.A. est équipée de 3 ordinateurs Nova 3, 2 Nova 4 X et d'un MP 200 Data General. La modularité des systèmes permet de construire des modèles sophistiqués au fur et à mesure des besoins et de l'évolution technologique.

Les objectifs à moyen terme sont maintenant axés sur les programmes suivants :

● Machine d'exercice physique (exercise machine).

● Le contrôle de poids (fitness program).

● L'étude des ... de dégénérescence locomotrice dans la « dystrophie » musculaire.

● La recherche de la sécurité dans la conception des jouets.

● L'analyse des performances ... dans le domaine industriel ■

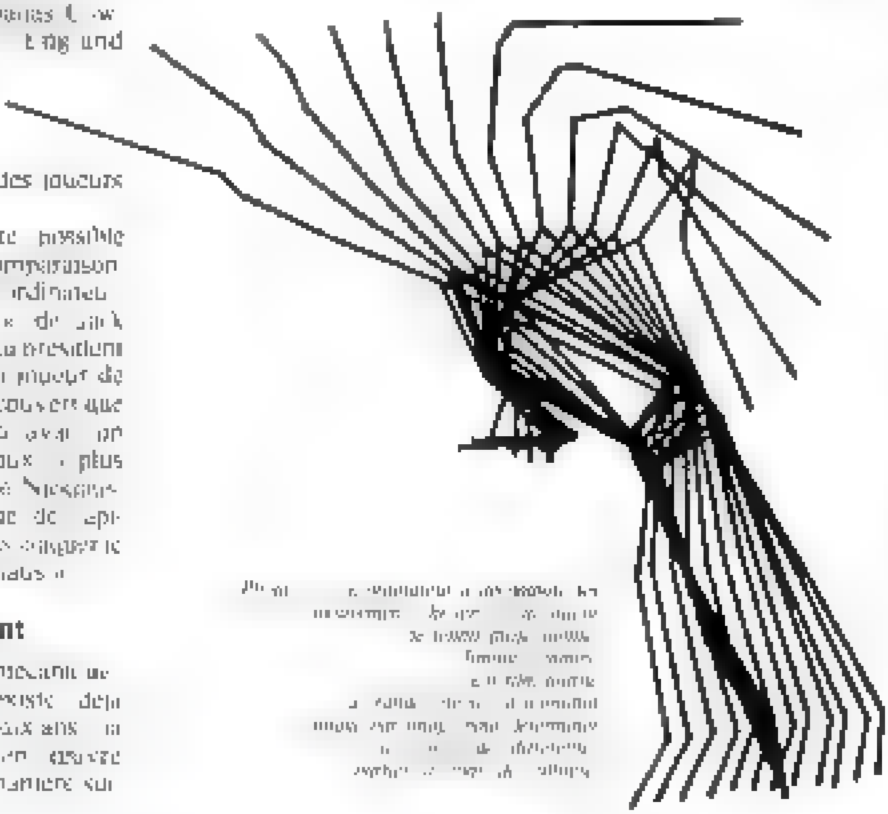


Photo ... Reproduction ... mouvement ... le tennis ... dans ...

Photo ... le ... du corps ... ordinateur ...

Photo ... Reproduction ... électronique de mouvements ... Simultanément ... ordinateur ...

INFORMATICIENS TRAVAILLEZ MEME EN COBOL ANS 74 INTERACTIF
SANS CHARGER VOTRE SYSTEME CENTRAL AVEC UN MICRO-ORDINATEUR
A MOINS DE 30 000 F

NON INFORMATICIENS, UTILISEZ LE SYSTEME CONVERSATIONNEL
CHOISI PAR LES PROFESSIONNELS POUR SES EXCELLENTES POSSIBILITES
ET SON PRIX TRES BAS.

COBOL ANS 74 — COBOL INTERACTIF
BASIC INTERPRETE — BASIC COMPILE
MINIBASE — FORTRAN — PASCAL — MACRO-ASSEMBLEUR
Autres produits en commande

Traitement de textes
Comptabilité de gestion d'entreprise
Paye (paramétrée, nombreuses options, panières)
Facturation client, fournisseurs, stocks
Gestion immobilière, Gestion de presse

ALTOS
COMPUTER SYSTEMS

Système de classe professionnelle à disquettes
compatibles IBM 3740

Z80 4MHz
64 K octets
Système CP/M
2 disquettes de 512 K

Fiable — Rapide — Puissant
Jusqu'à 256 K en version multi-utilisateurs
Système XMEX multitâches multiutilisateurs
Disques durs de 4,5 ou 22 millions d'octets

Utilisable en saisie intelligente décentralisée pour systèmes annoncés IBM ou autres systèmes compatibles au niveau des fichiers

LE MICRO-SYSTEME PROFESSIONNEL CHOISI PAR LES PROFESSIONNELS EXIGEANTS

SOFAGI INFORMATIQUE
68, rue de Paris
93804 EPINAY SUR SEINE CEDEX
Tél. 823.35.15 Tx 612 973 F

memo
SA INFORMATIQUE
35, rue de Sèvres
92 00 BOULOGNE
Tel 603 9.95

PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS — PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS

AXIOM

POUR LE PREMIERE FOIS EN FRANCE
IMPRIMANTE Fonctionne avec l'interface standard d'un APPLE II, PET, TRS80

APPLE
TRS-80
PET

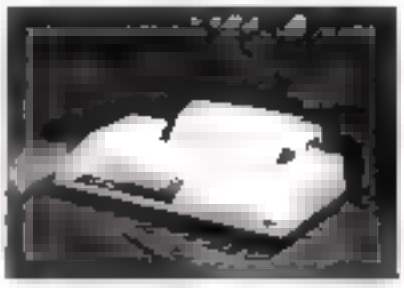
IMP 200
IMP 100

IMP 200 IMPRIMANTE GRAPHIQUE ET ALPHANUMERIQUE
IMP 100 IMPRIMANTE ALPHANUMERIQUE

AXIOM
IMP1 - IMP2
IMPRIMANTE HARD COPY
sur papier ordinaire

La série IMP AXIOM est une nouvelle génération d'imprimantes de recopie matricielles à faible coût. Son mécanisme très robuste garantit une utilisation permanente. Son profil stylisé est sobre et élégant, il s'intégrera facilement dans votre environnement.

Caractéristiques

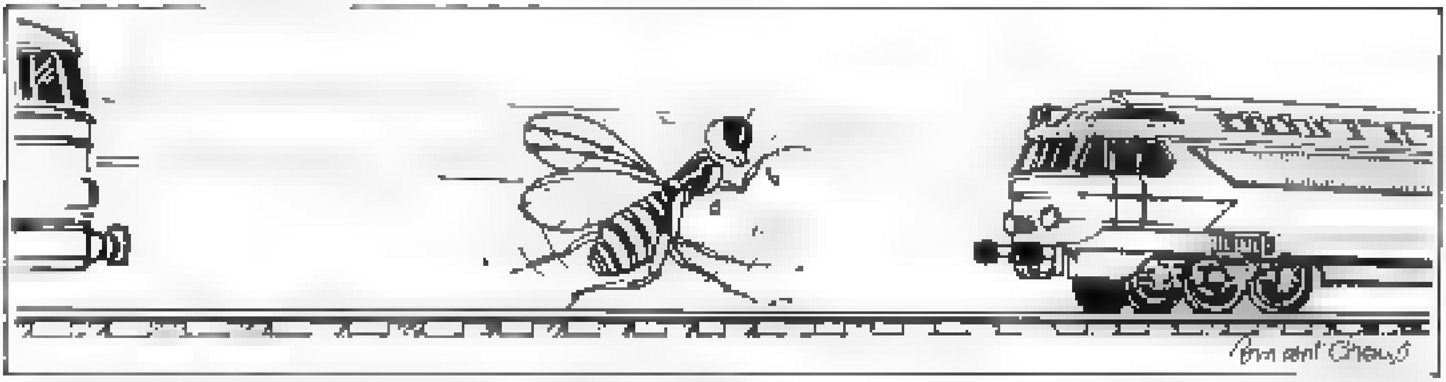


IMP1 4 350 F HT
IMP2 4 970 F HT

AGENTS AGRÉES
PARIS
PROVINCE
36 Grenoble
RECHERCHONS DISTRIBUTEURS sur TOUTE LA FRANCE
Ecrire à M. LANDAIS - AUCTEL

AUCTEL
DATA-SYSTEMS
Veuillez me faire parvenir votre documentation sur le matériel suivant
Nom ou raison soc.
Rue
Code postal

L'analyse et la programmation en BASIC



Une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B

Les méthodes de calcul de la somme d'une série u (n) en utilisant le minimum de termes, dans le sens des n croissants ou décroissants peuvent être retenues pour le calcul de séries qui convergent « rapidement ».

Mais, dans le cas de séries dont la convergence est relativement lente, les erreurs d'arrondis jouent un rôle plus important et nuisent à la précision du résultat.

Nous mettons ceci en relief en effectuant les calculs de séries à convergence « lente » de la forme

$$\frac{\pi^2}{6}, \frac{\pi^2}{8}, \frac{\pi^2}{12} \text{ et } \frac{\pi^4}{90}$$

Avant de passer au calcul de la somme de ces différentes séries nous vous proposons une solution au problème de la « mouche ».

Nous vous en rappelons ici l'énoncé.

Cette solution, il faut le reconnaître, n'est pas évidente pour le néophyte en matière de programmation et, dans cette optique, nous avons essayé de la détailler largement.

Le problème des trains et de la mouche

Deux villes A et B sont reliées par une voie de chemin de fer rectiligne de longueur D. Deux trains partent au même moment l'un de A, l'autre de B pour rejoindre l'autre ville. Le train parti de A roule à la vitesse V_1, celui parti de B, à la vitesse V_2.

Au même moment, une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B. Dès qu'elle rencontre le train parti de B, elle fait demi-tour (sans ralentir) et repart à la même vitesse V vers le train parti de A, et ainsi de suite.

Au bout d'un certain temps, les deux trains se croisent et la mouche s'arrête.

- Calculer la longueur de chacun des trajets effectués par la mouche.
- Calculer la distance totale parcourue en faisant la somme des trajets élémentaires.
- Modifier le programme pour refaire les mêmes calculs dans le cas où la mouche s'arrête pendant une seconde entre chaque trajet.

Nous examinerons le cas de l'application numérique suivante :

D = 600 km
V_1 = 40 km/h
V_2 = 60 km/h
V = 200 km/h

Analyse du problème

Il est évident que la distance totale parcourue par la mouche est donnée par

$$S = \frac{D}{V_1 + V_2} \times V$$

Mais ce résultat ne correspond pas à la méthode imposée par l'énoncé.

Appelons X_i la longueur du $i^{ème}$ trajet. La longueur totale des trajets est égale à la somme de chacun des trajets élémentaires.

$$S = X_1 + X_2 + \ldots + X_i + \ldots$$

ce qui s'écrit

$$S = \sum_{i=1}^{\infty} X_i$$

Tel que le problème est posé, le nombre théorique des trajets est infini. Tout se passe comme si il fallait calculer les termes d'une série et la somme de ceux-ci.

Dans la pratique pour ne pas aussi « consommer » un temps de calcul infini, il faudra bien limiter le nombre de trajets. Deux attitudes sont possibles :

- opérer comme précédemment pour le calcul de la somme d'une série : quand $S_n = S_{n-1}$ on arrête le calcul.
- se fixer a priori un nombre maximum N de trajets et juger ensuite au vu des résultats comment adapter le programme.

Nous choisirons cette deuxième attitude quitte à changer d'avis en fonction des résultats. Cela conduit à l'organigramme de principe de la **figure 1**.

Cet organigramme est en apparence sans intérêt, puisqu'il n'explique en aucune manière comment se calcule la longueur d'un trajet. En fait, il fait apparaître la nécessité d'une boucle de calcul qui comporte un test d'arrêt.

Ici nous avons limité le nombre de trajets. Il aurait été possible de

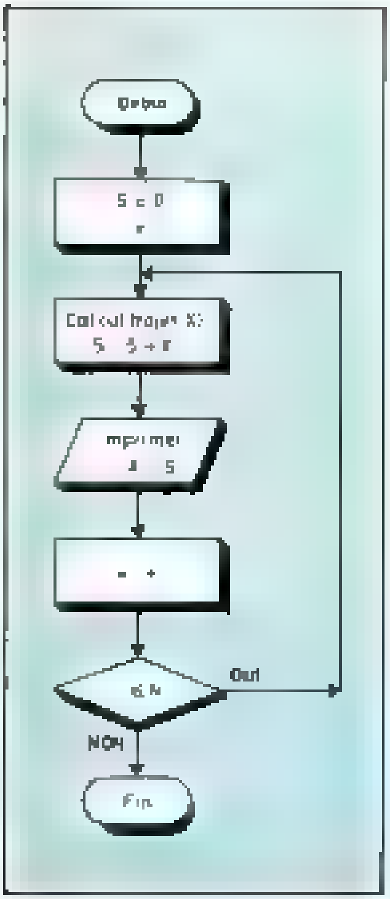


Fig. 3. – Organigramme de principe. Nombre de trajets d'une mouche de l'un à l'autre train.

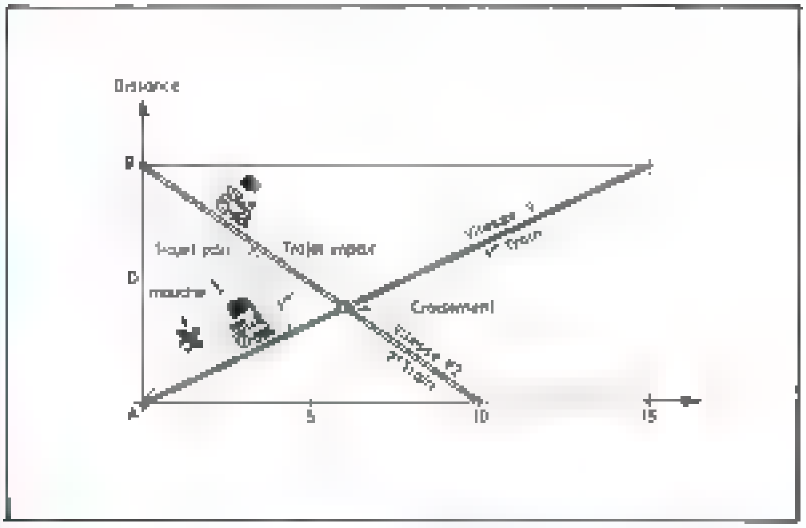


Fig. 2. – Les déplacements des deux trains et de la mouche.

Fig. 4. – Solution plus astucieuse : on peut utiliser une inversion logique par l'instruction B = – B

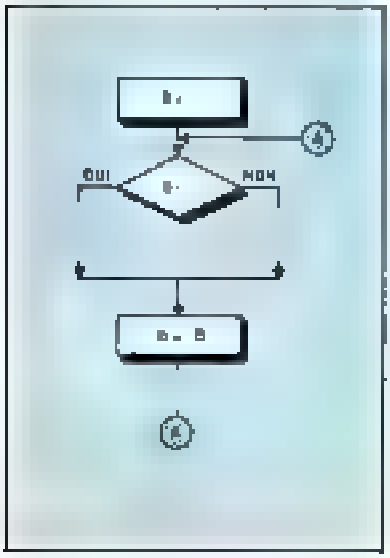
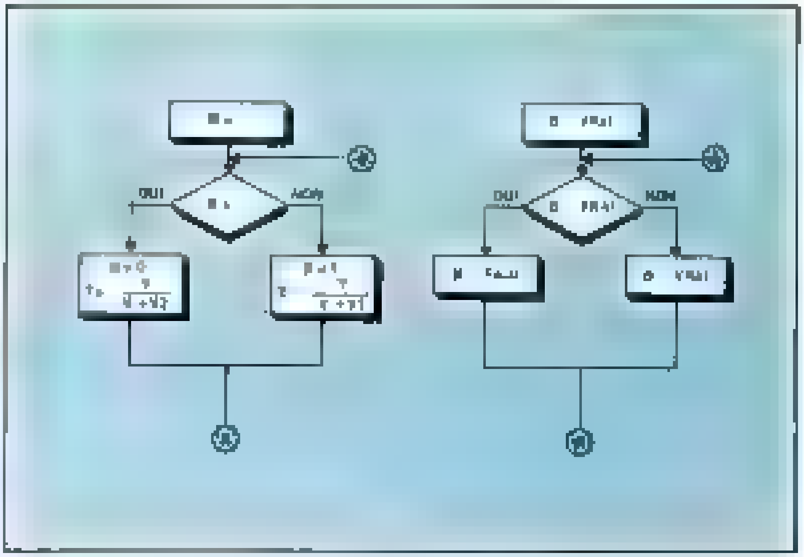


Fig. 5. – La variable auxiliaire B permet d'effectuer la « bascule » correspondant aux deux sens de trajets possibles.



choisir le même critère que celui utilisé pour la sommation d'une série.

Soit Y la distance qui sépare les deux trains avant un trajet de la mouche. Au départ

$$Y = D$$

Si la mouche vole vers le train parti de B, la durée du trajet sera

$$T = \frac{Y}{V + V_2}$$

Si la mouche vole dans le sens inverse la durée du trajet sera

$$T = \frac{Y}{V + V_1}$$

A partir de là, les calculs sont simples :

- longueur du trajet : $X = T \times V$
- cumul obtenu pour $S = S + X$
- nouvelle valeur de Y obtenue par

$$Y = Y - T\,(V_1 + V_2)$$

Ceci nous conduit à utiliser un algorithme qui fait apparaître la

```
[illegible]
```

Fig. 5. – Programme de calcul et exemple d'exécution. Après [illegible] la mouche [illegible]

```
[illegible]
```

Fig. 6. – Programme modifié tenant compte des arrêts de la mouche.

différence de calculs entre les trajets « impairs », c'est-à-dire dont le sens est de A vers B et les trajets « pairs » de B vers A (fig. 2).

Il nous faut maintenant trouver un moyen simple, lors de la programmation en BASIC, d'effectuer cette « bascule », correspondant aux deux sens de trajets possibles pour la mouche.

Une première idée consiste à utiliser une variable auxiliaire B selon l'un des organigrammes de la **figure 3**.

Une autre solution, plus astucieuse, consiste à jouer sur l'alternance obtenue par l'instruction B = – B (fig. 4).

Cette forme est évidemment la plus « élégante ». Elle nous permet d'écrire le programme définitif de la **figure 5**. Toutefois, celle-ci ne permet pas aussi facilement la généralisation à une bascule à n positions *.

L'exemple d'exécution de la **figure 5** montre qu'après 25 trajets la distance qui reste à parcourir est de 1,70 m.

Pour les mathématiciens, ce problème consiste à faire la somme des termes d'une série dont le calcul du terme général correspond en fait à une portion de notre programme.

Si la mouche se repose...

Le problème est modifié de la façon suivante.

Entre chaque trajet la mouche se repose pendant une seconde. Elle s'arrête dès l'instant où l'intervalle qui sépare les deux trains correspond pour elle à un trajet d'une durée inférieure ou égale à la seconde. Il faut donc modifier le programme précédent.

Lorsque la mouche se repose pendant 1 seconde, les trains continuent à se rapprocher. Le calcul de Y devient donc

$$Y = Y - \left(\frac{1}{3\,600} + T\right)(V_1 + V_2)$$

(Le calcul est fait en heures)

Et le critère d'arrêt de la boucle devient

$$Y \leq \frac{V}{3\,600}$$

Il faut donc, dans le précédent programme, modifier la ligne n° 120 et insérer la ligne 150 qui contient le nouveau critère d'arrêt. On aboutit ainsi au programme de la **figure 6**.

Le calcul de séries

Dans notre précédent article, nous vous proposions de calculer les séries suivantes, dans le but d'examiner l'influence des erreurs d'arrondis.

$$\frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots$$

$$\frac{\pi^2}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots + \frac{1}{(2p+1)^2} + \dots$$

(où p est un nombre entier)

$$\frac{\pi^2}{12} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{(2p)^2} - \frac{1}{(2p+1)^2} + \dots$$

$$\frac{\pi^4}{90} = 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \dots + \frac{1}{n^4} + \dots$$

Ces séries nous permettent d'obtenir π et ainsi d'examiner ses décimales.

* Cf. « La pratique du BASIC » (SYBEX).

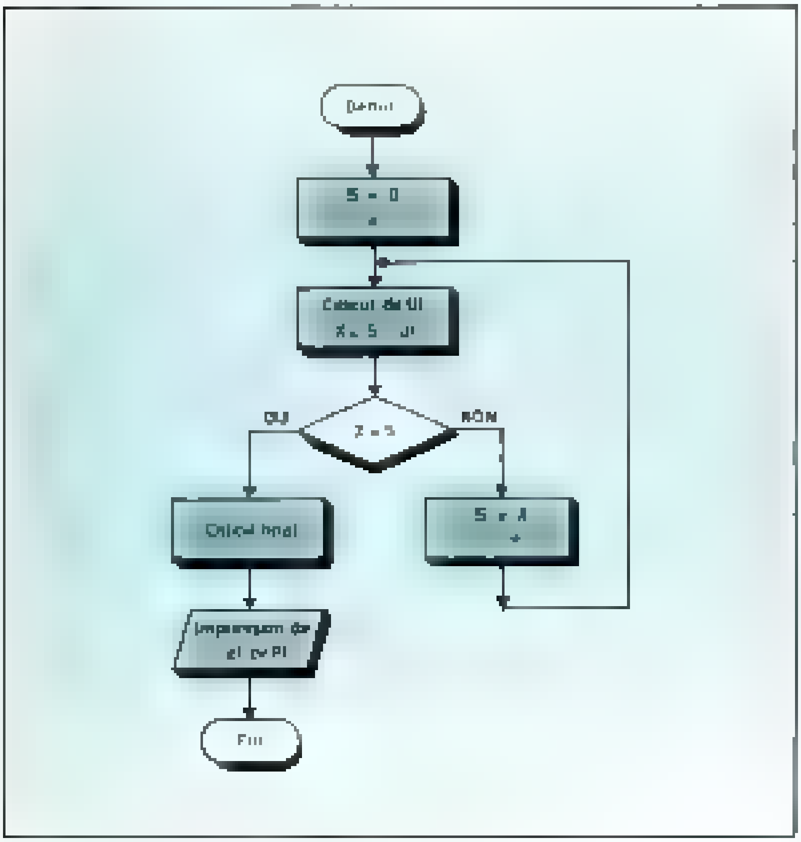


Fig. 7. — Organigramme de calcul de séries dans le sens des n croissants.

Pour les calculs dans le sens des n croissants, nous utiliserons l'organigramme de la **figure 7**.

La série π²/6 permettra d'obtenir π au moyen du programme de la **figure 8 a**.

Comme pour le programme précédent, pour obtenir une édition plus précise (cadrage), il est préférable d'utiliser l'instruction PRINT USING * d'où les lignes 15 et 90 que l'on peut ajouter :

effectue le calcul de π²/8 (dans le sens des termes croissants).

Pour la série alternée π²/12, il faut faire un test qui tienne compte de la parité de la variable de contrôle I (**fig. 8c**). En sommant pour chaque itération deux termes à la fois, le calcul est plus rapide (**fig. 8d**).

Remarquons que I² peut être calculé de deux façons : I * I et I ^ 2.

```
15 A$ = "#######   #  ########"
90 PRINT USING A$, 3, SQR (6 * S)
```

Les utilisateurs qui ne disposent pas de l'instruction PRINT USING auront en général intérêt à utiliser la fonction chaîne STR$ qui permet souvent une édition avec un chiffre significatif supplémentaire :

PRINT 1, STR$ (SQR (6 * S)).

Le programme de la **figure 8 b**

La seconde forme est plus proche de l'écriture mathématique habituelle. D'un point de vue pratique, la forme I * I conduit à effectuer une multiplication, la seconde forme ne conduit à une multiplication que si l'on dispose d'un « interpréteur » ou « compilateur » BASIC suffisamment bien

* Il faudra faire attention au fait que la syntaxe de l'instruction PRINT USING n'est pas parfaitement normalisée ... BASIC ... MICROSOFT.

```
10 REM FIGURE 8a
20 S=0
30 FOR I=1 TO 10000
40 ...
50 IF X=S THEN 80
60 S=X
70 NEXT I
80 ... 2000
90 PRINT ... SQR (6*S)
RUN
...
```

a. Programme de calcul de π par la série π²/6.

```
10 REM FIGURE 8b
20 S=0
30 FOR I=1 TO 10000 ...
40 ...
50 ... X=S THEN 80
60 ...
70 NEXT
80 ... 2000
90 ... SQR (8*S)
RUN
...
```

b. Programme de calcul de π par la série π²/8.

```
10 REM FIGURE 8c
20 S=0
30 FOR I=1 TO 10000
40 ... 2*INT ...
50 IF ... THEN X=S+ ...
60 ... THEN ...
70 IF X=S THEN 80
75 S=X
80 NEXT
85 ... 10000
90 PRINT ... SQR ... S
99 END
RUN
...
```

c. Programme de calcul de π par la série π²/12. Il s'agit d'une série alternée : le signe ... est déterminé par un test (ligne 50) de la parité de I.

```
10 REM FIGURE 8d
20 S=0
30 FOR ... TO 10000 STEP 2
40 ...
50 ...
60 ... THEN 80
70 S=X
80 NEXT
90 PRINT ... SQR ... S
RUN
...
```

d. Cette ... de calcul de π par la série π²/12 est plus rapide qu'en c. En effet, les deux termes sont calculés simultanément à chaque itération.

Fig. 8

fait pour distinguer entre A, B, B ayant une valeur quelconque et A 2. Si tel n'est pas le cas, il conduit à une évaluation en passant par les logarithmes, ce qui prend plus de temps et fait perdre un peu de précision.

Pour évaluer les termes de la série $\pi^4/90$, il est possible de calculer les termes de la série selon :

- [illegible] soit
- 1/(* * *) soit encore écrire
- K = I * I et calculer 1/(K * K)

La forme la plus rapide dépend un peu du système utilisé. Cependant sur les petits systèmes, la dernière forme sera, en général, la meilleure.

Calculs dans le « sens inverse »

Dans ce cas on doit se fixer le nombre de termes de la série en effectuant les sommations suivant les termes décroissants.

Il suffit de reprendre les démarches précédentes et d'utiliser un pas négatif (STEP) dans l'instruction FOR.

Par contre, pour les séries telles que le terme U_{i+1} ne peut être obtenu qu'à partir de U_i, on est amené à opérer en deux parties :

- première partie : calcul des U_i dont les valeurs sont rangées dans un tableau. Puis, éventuellement, sommation dans le sens direct.
- deuxième partie : sommation dans le sens inverse.

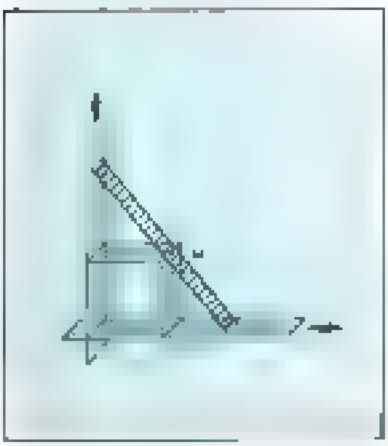


Fig. 9 [illegible]

[illegible] (caption, partly illegible: ... de membres ... en langage BASIC)

Calculs en double précision

Rappelons que, lors d'un calcul en double précision, les opérandes ont une longueur égale à deux fois celle du mot machine.

Pour les ordinateurs qui disposent de la « double précision », les calculs peuvent se faire selon deux méthodes :

- Soit utiliser des variables se terminant par le caractère #.
- Soit utiliser l'instruction qui permet de déclarer des variables « double précision » (DEF DBL à partir de BASIC MICROSOFT).

Comme l'égalité X = S risque de ne pas se produire rapidement, ce qui peut entraîner un temps de calcul prohibitif, le nombre de termes pourra être limité.

Si nous utilisons un système qui ne sait pas évaluer une racine carrée en double précision, il nous faudra écrire une séquence spécifique à cet effet. Pour cela, il faut partir d'une valeur approchée correcte

$$P = SQR(6 * S)$$

puis utiliser la formule itérative de Newton

$$Y = \frac{1}{2}\left(Y + \frac{P}{Y}\right)$$

qui permet très vite d'obtenir une bonne valeur de la racine.

Résultats obtenus

Le résultat théorique à obtenir commence par :

3,14159265358979

Toute personne ayant effectué un peu de calcul scientifique sur ordinateur s'attend aux constatations suivantes :

- Avec un même ordinateur, la série $\pi^4/90$ donnera un meilleur résultat que celle donnant $\pi^2/12$, laquelle donnera un meilleur résultat que la série $\pi^2/6$.
- Le calcul en double précision donnera, toutes choses égales par ailleurs, un meilleur résultat que le calcul en simple précision.
- Le calcul en « sens inverse » doit donner une précision un peu supérieure que le calcul dans le sens direct.

Or, l'expérience vérifie ici les deux premières idées relatives, d'une part, à la « qualité » des séries, d'autre part, à l'avantage de la double précision.

Par contre, souvent, en particulier pour la série $\pi^2/6$, le calcul en sens direct donne une meilleure précision que le calcul en sens inverse (en prenant le même nombre de termes). Cela est dû à la répartition statistique des décimales qui ne favorise pas l'arrondi dans le sens inverse. Cela a été vérifié avec deux systèmes.

Ces différents résultats apparaissent dans le tableau I.

En sens inverse le MITRA 15 avec 60 000 termes donne 3,1415 [illegible]

La série $\pi^4/90$ permet d'obtenir très rapidement des résultats meilleurs : avec le SANCO 7100 à partir du 65ème terme, la précision ne s'améliore pas et l'on a déjà obtenu 3,14 [illegible] 59.

Notre prochain article sera consacré à la résolution d'équations.

En attendant sa parution, nous vous proposons le problème suivant : soit une échelle de longueur L (fig. 9).

- Déterminez la ou les pentes possibles de l'échelle pour qu'elle touche le mur et le sol en passant par le point M de coordonnées (a, a).
- Même question avec un point M de coordonnées (a, b). ■

J.-P. LAMOITIER*

Tableau I. – Résultats obtenus [illegible] pour deux [illegible]

Série $\frac{\pi^2}{6}$	Direct	Inverse	
SANCO 7100	3,14 [illegible] 39	3,14 136	avec 4 097 termes
MITRA 15	3,1[illegible]4 [illegible]3	3,14 1263	avec 2 898 termes

GESTION
INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE

PROGRAMME

- Le BASIC
- Analyse des applications
- Mise en place des applications
- Travaux pratiques

Ce séminaire est destiné aux cadres non informaticiens. Il inclut la fourniture d'un TRS 80 niveau I conservé par le participant après le séminaire.

Frais de participation 6.800 F H.T.

FORMATION MICRO-INFORMATIQUE

TECHNIQUE
INITIATION AUX MICRO-PROCESSEURS

PROGRAMME

- Les éléments d'un micro-ordinateur
- L'assembleur du TMS 9900
- Le suivi de projet
- Cas pratiques

Ce séminaire s'adresse aux ingénieurs et techniciens désirant s'initier à la mise en place de système à micro-processeur. Ce séminaire inclut la fourniture d'une plaque TMS 990. 189 avec un assembleur. Cette plaque étant conservée par le participant après le séminaire.

Frais de participation 5.400 F H.T.

TÉL. : 763.52.36

G P S

101 RUE DE PRONY 75017 PARIS

DATA SOFT

Siège social 212, rue La Fayette - 75010 Paris
Tél. 205.38.71

SYSTEME A BASE DE BUS S100

DATA SOFT VDP 80

DATA SOFT PCS 80

L'assistance
pour notre gamme de matériels logiciels

Introduction aux microprocesseurs

III Structure d'un microprocesseur

A ce stade de notre approche, il nous faut avant d'examiner comment dans un microprocesseur sont véhiculées les informations, détailler les principaux éléments et circuits qui, assemblés et connectés entre eux le constituent.

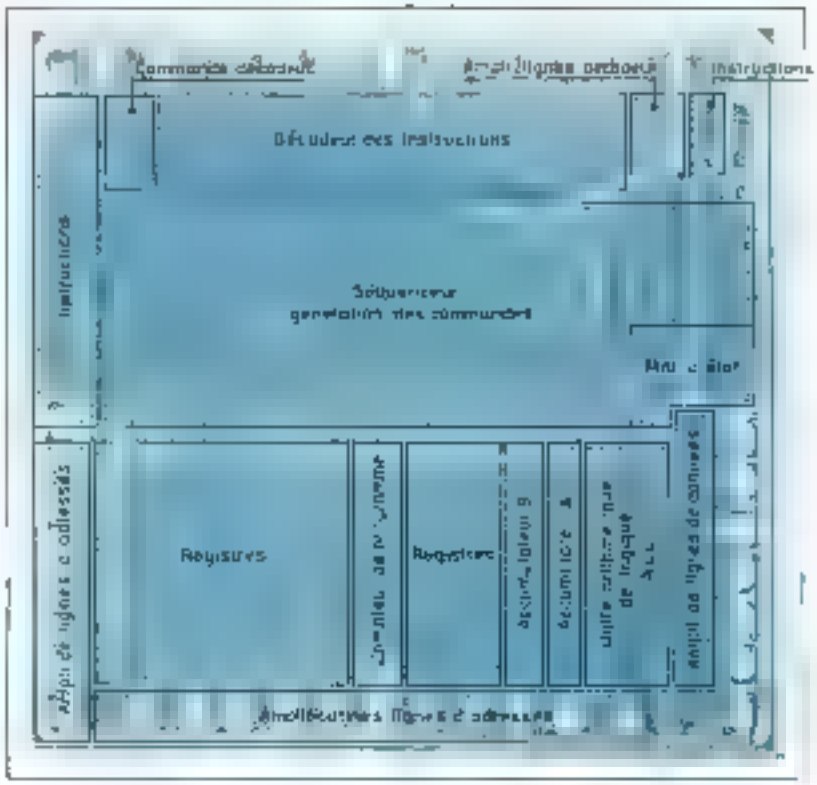
Les circuits essentiels sont assez peu nombreux.

Nous en avons recensés six que, rassurez-vous, nous allons détailler largement :

Une unité arithmétique et logique
— Un accumulateur (au moins un)
Un registre d'instruction
— Un décodeur d'instruction
Une unité de contrôle
— Un compteur de programme,

Voilà, c'est presque tout. Néanmoins, à ces éléments essentiels, nous devons ajouter d'autres organes tels que les circuits de liaison, des petites mémoires internes (registres) dont le nombre varie selon les microprocesseurs.

Bien entendu, nous développerons un peu plus tard tous ces éléments, lorsque vous aurez bien assimilé la philosophie générale du microprocesseur et lorsque nous examinerons le fonctionnement global d'un système.

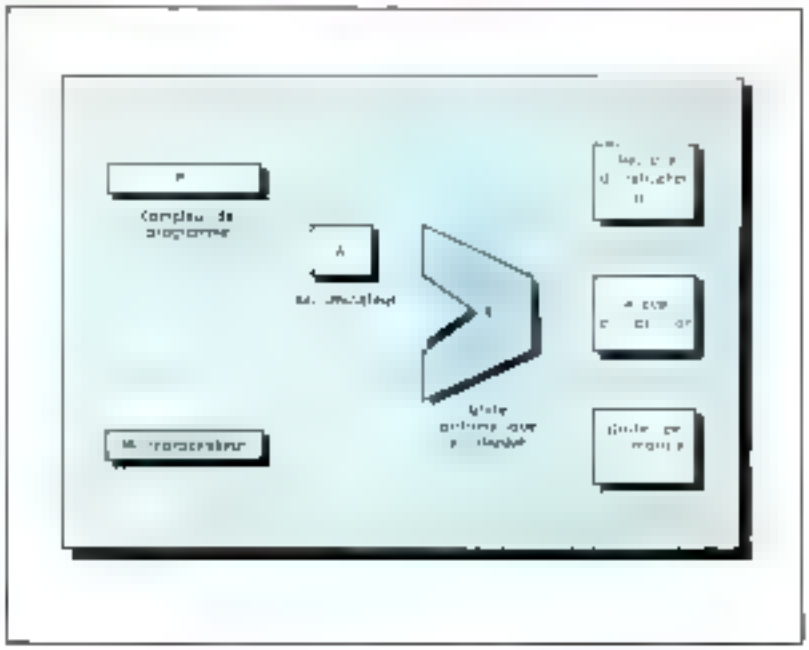


La figure 1 nous montre un microprocesseur dépouillé : il ne reste en que ses circuits essentiels. Nous les avons dessinés en tenant compte de leur représentation symbolique.

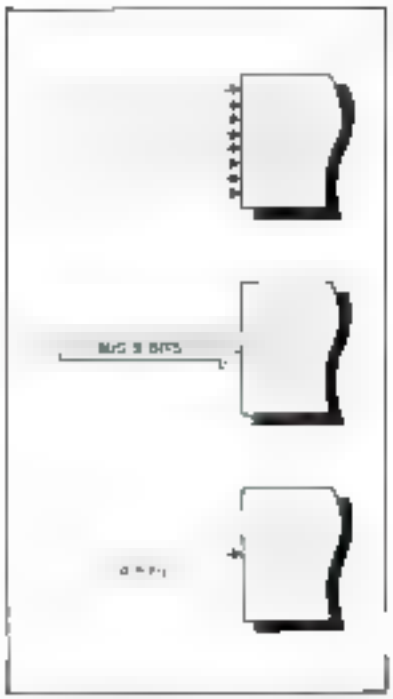
Naturellement, ces circuits ont une taille plus ou moins importante, suivant le nombre d'informations binaires, c'est-à-dire de 0 ou de 1 qu'ils peuvent prendre en compte au même moment. Il en est de même pour les voies qui circulent ces informations.

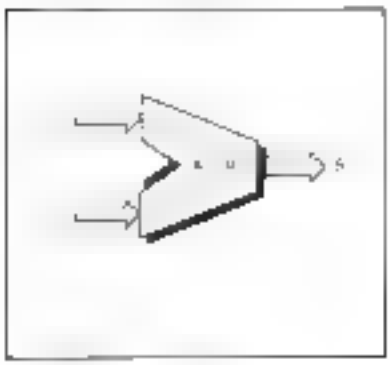
En effet, un microprocesseur possède une caractéristique principale : la longueur des informations qu'il peut traiter simultanément et en parallèle. C'est d'ailleurs la première chose qui identifie ce composant. Vous avez certainement déjà entendu parler d'un microproces-

seur 4 bits, 8 bits, 16 bits et même bientôt de 32 bits. Cette longueur est déterminée par la dimension des registres et des unités de calculs internes au microprocesseur par la taille et l'organisation des mémoires (les cases où sont rangées les informations) et enfin par la largeur des voies qui réalisent les connexions entre les lignes sur lesquelles circulent



Elément essentiel d'un microprocesseur l'unité arithmétique et logique est souvent appelée ALU





les informations sont appelées des **BUS.**

Un BUS est matérialisé par un nombre de lignes (ou de fils) correspondant à sa fonction et à la capacité de traitement du système à microprocesseur.

Par exemple, un microprocesseur dont les registres et les BUS peuvent mémoriser et transmettre en parallèle 8 bits d'informations à la fois a une longueur de 8 bits. On dit alors qu'il traite des **mots** de 8 bits. Ce BUS est donc matérialisé par 8 fils. La **figure 2** nous montre plusieurs représentations de BUS.

L'Unité Arithmétique et Logique

Élément essentiel d'un microprocesseur l'unité arithmétique et logique est souvent appelée suivant les auteurs **UAL** ou **ALU**, de l'anglais Arithmetic and Logic Unit, ou souvent plus usité

C'est un ensemble de circuits combinatoires où l'information disponible à la sortie est fonction de l'entrée ou de la combinaison des entrées.

L'unité arithmétique et logique a donc un mode de fonctionnement identique à notre machine programmable dont nous avons parlé dans nos deux précédents articles.

Elle possède ainsi deux entrées E' et E'' et une sortie S (fig. 3).

L'unité arithmétique et logique réalise de nombreuses opérations sur les entrées E' et E''. Comme son nom l'indique, elle effectue aussi bien des opérations arithmétiques que logiques. Mais que sont ces opérations ? Quelles sont leurs actions sur les informations présentes sur les entrées ? Quels sont les éléments qui entrent dans leur traitement ?

Essayons de répondre à ces questions.

En ce qui concerne les opérations arithmétiques, nous trouvons principalement :

- l'addition
- la soustraction
- le décalage à droite
- le décalage à gauche
- la comparaison
- l'incrémentation et la décrémentation.

Quant à elles, les opérations logiques concernent :

- la complémentation
- le ET logique
- le OU logique
- le OU exclusif.

Il nous faut maintenant préciser l'action de ces opérations. A titre d'exemple, examinons comment réagit l'ALU en présence d'une demande d'addition des deux entrées binaires E' et E''.

Les opérations arithmétiques

● L'addition

Prenons un exemple concret d'une unité arithmétique et logique de 8 bits. Pour additionner E' et E'', il suffit d'additionner bit à bit E'_0 et E''_0, en tenant compte des retenues. Le résultat devra alors apparaître en S.

$$\begin{array}{rl} S: & E' = 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ + & \\ & E'' = 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \hline & \\ S = E'_0 + E''_0 = & 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \end{array}$$

Ici, deux points sont à remarquer.

Dans ce microprocesseur 8 bits, la longueur des mots traités est de 8 bits et, par conséquent, c'est aussi celles de E'_0, E''_0 et S.

Or lorsque l'on effectue cette addition, le résultat (exact) apparaît sur 9 bits puisque nous avons une retenue au 8e bit. Il est évident que la sortie S (sur 8 bits) donnera dans ce cas un résultat erroné si nous ne prévoyons d'indiquer quelque part dans notre microprocesseur la présence de cette retenue.

Nous voyons clairement ici un des rôles particuliers de l'ALU. Lors de l'exécution de l'opération d'addition, elle positionnera si nécessaire dans une petite mémoire, un bit que nous appellerons **bit de retenue** (ce qui n'est pas très original).

De plus, l'utilisateur a la possibilité de tester ce bit et, selon son état (0 ou 1), il sera en mesure de déterminer si l'addition qu'il vient d'effectuer donne lieu à une retenue ou non.

Ce bit de retenue est donc un **indicateur de retenue**, il est souvent noté **CY** de l'anglo-saxon Carry (retenue). CY représente de ce fait le 9e bit de l'addition. Ceci est le premier point.

Le deuxième point que nous avons évoqué concerne aussi une retenue. Celle qui peut exister entre le 4e et le 5e bit, comme c'est le cas dans notre exemple. Nous remarquons que cette retenue se situe au beau milieu de nos 8 bits, partage le mot de 8 bits (1 octet) en 2 mots de 4 bits.

Cette retenue peut être très intéressante pour celui qui désire travailler sur 4 bits, ce qui est bien souvent le cas. En effet, sur 4 bits il est possible de coder 16 combinaisons (2^4) et par conséquent nous pouvons compter jusqu'à 15 (simplement ici 10 des 16 combinaisons possibles, sont utilisées) et ainsi travailler en numération décimale. Un microprocesseur 8 bits pourra donc traiter simultanément 2 mots de 4 bits donnant 2 chiffres décimaux (de 0 à 99).

Le deuxième indicateur de retenue est appelé bit de **demi-retenue** ou **Half Carry**. Il est souvent noté H.

Ainsi, si nous récapitulons, pour une opération d'addition l'A.L.U. en additionnant E et E positionne si besoin est les indicateurs de retenue (C ou V) et de 1/2 retenue (H) et range le résultat S à la sortie.

Nous avons volontairement limité la description de l'A.L.U. à l'addition pour vous montrer quel est exactement le rôle de l'A.L.U. Nous allons maintenant nous intéresser aux autres opérations.

● Le décalage

Décaler à droite ou à gauche une information dans un registre c'est déplacer chaque bit de ce registre vers la droite ou vers la gauche, c'est selon le cas.

Le décalage à droite ou le décalage à gauche sont deux autres opérations accessibles à notre ALU grâce à l'A.L.U.

Les entrées binaires E ou E ne sont pas appliquées directement aux entrées de l'A.L.U. mais par l'intermédiaire de deux registres de même longueur. Ainsi, les entrées sont stockées de façon temporaire de manière à permettre à l'A.L.U. d'effectuer facilement des opérations de décalage.

L'A.L.U. agit donc sur le contenu d'un de ces registres et décale, suivant les ordres de l'utilisateur, à droite ou à gauche, l'ensemble des bits qui y sont contenus.

La **figure 4** représente quatre modes de décalage : à droite, à gauche, avec ou sans le bit de retenue ou report.

Mais pour quelles raisons décaler à gauche ou à droite les bits d'un registre ?

Et bien, pour deux raisons essentielles :

- pour multiplier,
- pour diviser,
- pour tester un bit.

En effet, vous avez certainement remarqué que, parmi les opérations arithmétiques que l'A.L.U. met à la disposition de l'utilisateur, ne figurent pas les opérations de multiplication et de division. Il est donc, bien évidemment, souhaitable de pouvoir les exécuter par des instructions (par une série de choses à faire).

Ceci peut être réalisé simplement par décalages successifs. Regardons comment.

En numération décimale pour multiplier un nombre par 10 (la base), il suffit de lui ajouter un 0. De la même façon en binaire pour multiplier un nombre par 2 (la base), il est nécessaire de lui ajouter un 0 c'est-à-dire de **décaler tous les chiffres vers la gauche**. Pour multiplier un nombre par 4, il faut donc ajouter deux 0, ce qui revient à décaler deux fois vers la gauche.

Prenons l'exemple simple suivant :

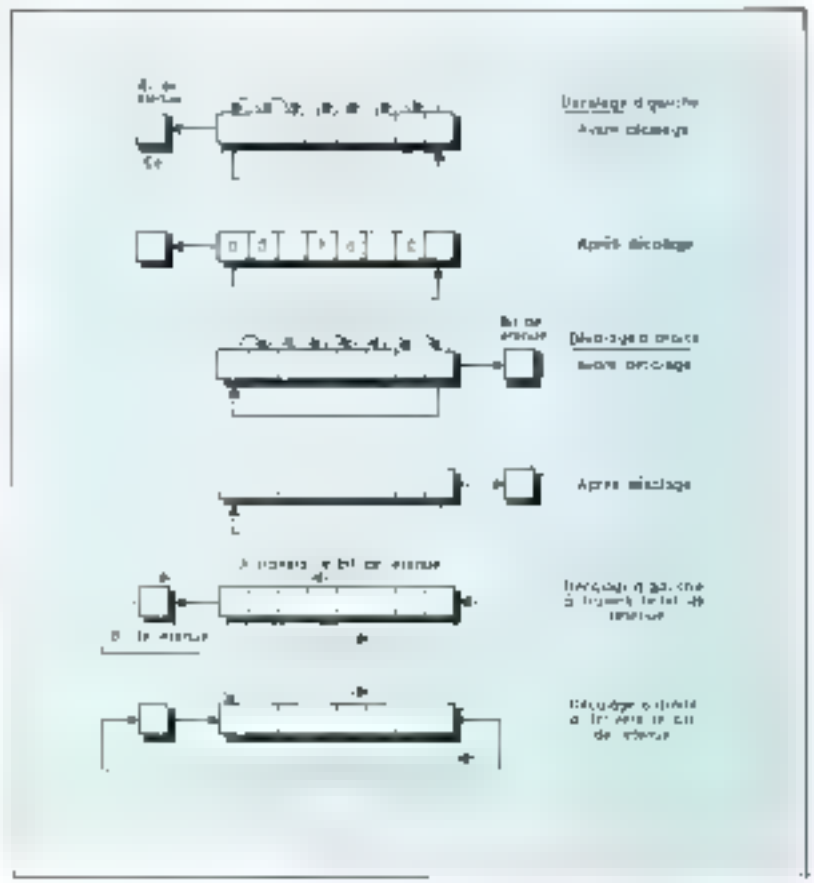
5 × 5 =

ce qui peut aussi s'écrire :

5 × (4 + 1) =

si on décompose cette multiplica-

Fig. 4 — Quatre exemples de décalages réalisés par l'A.L.U.



Le OU exclusif de deux bits donne pour résultat 1 lorsque la valeur des deux bits est différente

tion en fonction des puissances de 2.

Or en binaire 8 peut s'écrire sur un octet (8 bits)

$$8_{10} = 0000\ 1000_2$$

Ainsi pour réaliser 8×2 il faut ajouter un « 0 » à droite ce qui revient bien entendu, à décaler chaque bit du mot binaire vers la gauche.

$$8 \times 2 = 0001\ 0000$$

et de même

$$8 \times 2 \times 2 = 0010\ 0000$$

Ajoutons à ce résultat 8 pour obtenir 8×5

$$8 \times 5 = 0010\ 0000 + 0000\ 1000$$
$$= 0010\ 1000$$

Vérifions que ce nombre est bien égal à 40

$$0010\ 1000 = 32 + 8 = 2^5 + 2^3$$

Nous espérons que ce petit rappel de calcul binaire vous aura permis de bien saisir la nécessité de l'intérêt de ces décalages.

Mais il est aussi possible de décaler chacun des bits des registres à travers le bit de retenue comme le montre notre **figure 4**. Ce mode de décalage à travers le bit de retenue offre à l'utilisateur la possibilité de tester un des bits du mot binaire contenu dans les registres F ou I.

Par exemple pour tester le 6 bit de l'entrée E_1 il suffira de déplacer ce bit jusqu'à ce qu'il atteigne le bit de retenue en décalant trois fois vers la gauche l'ensemble des bits du mot. Il ne reste plus au programmateur qu'à tester ce bit puisque le bit de retenue peut être par une instruction appropriée appliquée à l'ALU.

Ainsi, une fonction de décalage modifie l'indicateur de retenue (C).

● La comparaison

L'ALU établit la une comparaison entre les entrées E_1 et E_2. La comparaison s'effectue par une soustraction entre E_1 et E_2 lorsque $E_1 = E_2$. Le résultat de la soustraction est nul et l'ALU positionne un indicateur appelé **indicateur de zéro**. Ce bit, appelé **bit zero** est mis à 1 si le résultat de la soustraction est nul et à 0 dans le cas contraire. Nous reviendrons plus loin sur cet indicateur.

● Incrementation et decrementation

Lorsque l'on incrémente un registre on augmente son contenu de 1. Inversement, une décrémentation retranche 1 au registre. C'est aussi une des possibilités offertes par l'ALU sur les registres d'entrées de E_1 et E_2.

Les opérations logiques

Examinons plus précisément les quatre opérations logiques citées précédemment et disponibles pour l'utilisateur grâce à l'unité arithmétique et logique.

● La complementation

Complémenter un nombre binaire revient à remplacer tous les 0 par des 1 et tous les 1 par des 0.

Ainsi, si $E_1 = 0010\ 1010_2$ le complément de E_1, qui se note $\overline{E_1}$ et se lit « E barre » s'écrira

$\overline{E_1} = 1101\ 0101$

Lors d'une demande de complémentation concernant l'entrée E_1, l'ALU délivrera sur sa sortie S le mot binaire $\overline{E_1}$, complément de E_1.

● ET logique

Une opération de ET logique entre deux entrées E_1 et E_2 consiste à **multiplier bit à bit** les mots binaires représentant E_1 et E_2. Cette opération aussi appelée AND se note $E_1 \cdot E_2$.

L'ALU prend donc en compte les deux entrées E_1 et E_2 et délivre en sortie $S = E_1 \cdot E_2$.

Prenons un exemple

si $E_1 = 0011\ 0110$

$E_2 = 1010\ 1011$

$S = E_1 \cdot E_2 = 0010\ 0010$

Nous remarquons que le ET logique de deux bits est égal à 1 uniquement si les deux bits sont à 1. Les bits ayant l'objet d'une opération ET avec 0 sont positionnés à 0 et les bits ayant l'objet d'une opération ET avec un 1 demeurent inchangés.

Le **ET logique** (AND) est ainsi souvent utilisé pour **placer certains groupes de bits à 0.**

● OU logique

Une opération de OU logique entre deux entrées binaires E_1 et E_2 revient à **additionner bit à bit*** les mots binaires représentant les deux nombres (sans tenir compte cette fois de retenue puisque nous faisons simplement une opération logique). Cette opération, aussi appelée OR se note $E_1 + E_2$.

Si $E_1 = 1010\ 1010_2$

$E_2 = 0111\ 0101_2$

$S = E_1 + E_2 = 1111\ 1111_2$

Le OU logique de deux bits donne 0 quand les deux bits sont à 0. Tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 0 demeure inchangé et tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 1 devient 1.

La **fonction OU** est donc employée pour **placer des groupes de bits à 1**.

● OU exclusif

De la même façon que le OU logique est une addition bit à bit des mots binaires présents aux entrées de l'ALU, le OU exclusif de deux bits donne pour résultat 1 uniquement lorsque **la valeur des deux bits est différente**. Cette opération se note $E_1 \oplus E_2$ et se référence souvent (XOR).

Si $E_1 = 0011\ 0101$

$E_2 = 1010\ 1011$

$S = E_1 \oplus E_2 = 1001\ 1110$

Ainsi, tout bit faisant l'objet d'un OU exclusif avec lui-même donne 0. Ceci permet ainsi d'effacer un registre par exemple.

En outre un bit faisant l'objet d'un OU exclusif avec un 1 est complémenté.

Par exemple :

E = 1100 1101

Y = 1111 1111

S = E ⊕ Y, S = 0011 0010

Ce résultat correspond bien au complément de E : $\overline{E}$.

Voilà en ce qui concerne les opérations logiques.

Pour nous résumer

L'unité arithmétique et logique, cœur du microprocesseur, est la partie qui traite, manipule, gère et combine l'ensemble des données qui transitent par le microprocesseur. L'A.L.U. possède deux entrées sur lesquelles elle réalisera les fonctions détaillées précédemment avant d'en transmettre le résultat en sortie.

Ces fonctions élémentaires ainsi que d'autres fonctions que nous verrons bientôt exécutées les unes à la suite des autres permettent de concevoir les programmes complexes du traitement de l'information.

Chacune de ces fonctions consiste en une mise particulière dans chacune à faire que le microprocesseur donne l'A.L.U. devra exécuter.

A chaque fonction correspond un code qui est appliqué sur les fils de commande de l'ALU et permet de sélectionner dans les dispositifs électroniques l'opération choisie.

Selon le code, l'A.L.U. exécutera une addition, une complémentation, un OU logique...

Mais, avant de donner une représentation plus complète de l'A.L.U., examinons une autre de ses actions que nous avons déjà en partie évoquée.

Le positionnement des bits de tests

En général, les bits de tests ou indicateurs d'états reflètent ce qui vient de se passer lors de l'exécution d'une fonction élémentaire.

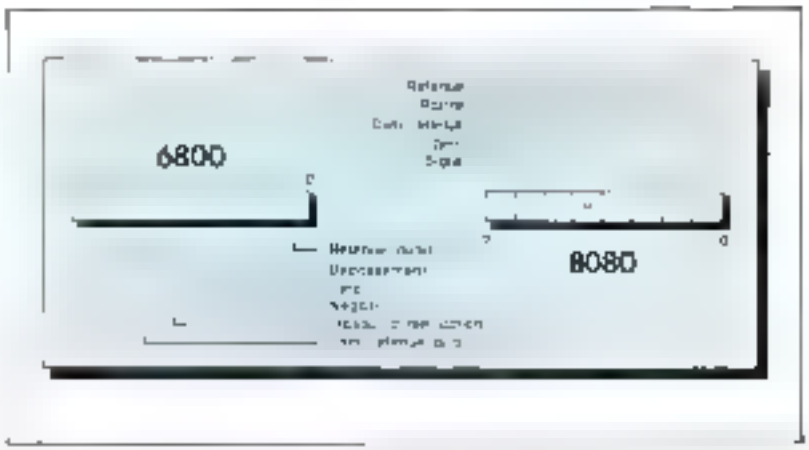


Fig. [illegible]

Selon les opérations à effectuer et la suite des instructions (le programme) à exécuter, il peut être particulièrement intéressant pour le programmeur de connaître ou d'avoir la possibilité d'examiner ce qui se passe au niveau des registres du microprocesseur.

Vous avez remarqué que le neuvième bit de l'addition est représenté par un bit de retenue qui indique si l'addition a donné lieu ou non à une retenue.

De la même façon, il existe aussi un indicateur de demi-retenue.

Naturellement le rôle de l'A.L.U. est plus complet et ne se borne pas uniquement à positionner ces deux indicateurs, elle commande aussi les bits de tests suivants :

● L'indicateur de zéro

Noté Z, ce bit signale si le résultat d'une opération effectuée par l'A.L.U. est nul. Il sera par exemple à 1 si le résultat est nul et à 0 dans le cas contraire.

● L'indicateur de dépassement

Noté O, ce bit indique à l'utilisateur que l'on a dépassé la capacité de traitements de l'A.L.U. Ce bit est aussi appelé **overflow**.

● L'indicateur de signe

Noté S (ou N, négatif), un 0 indique un résultat positif et un 1 un résultat négatif.

● L'indicateur de parité

Noté P, il indique si le résultat d'une opération contient un nombre pair ou impair de bits à 1.

● L'indicateur d'interruption

Noté I, ce bit est positionné en présence d'un signal d'interruption.

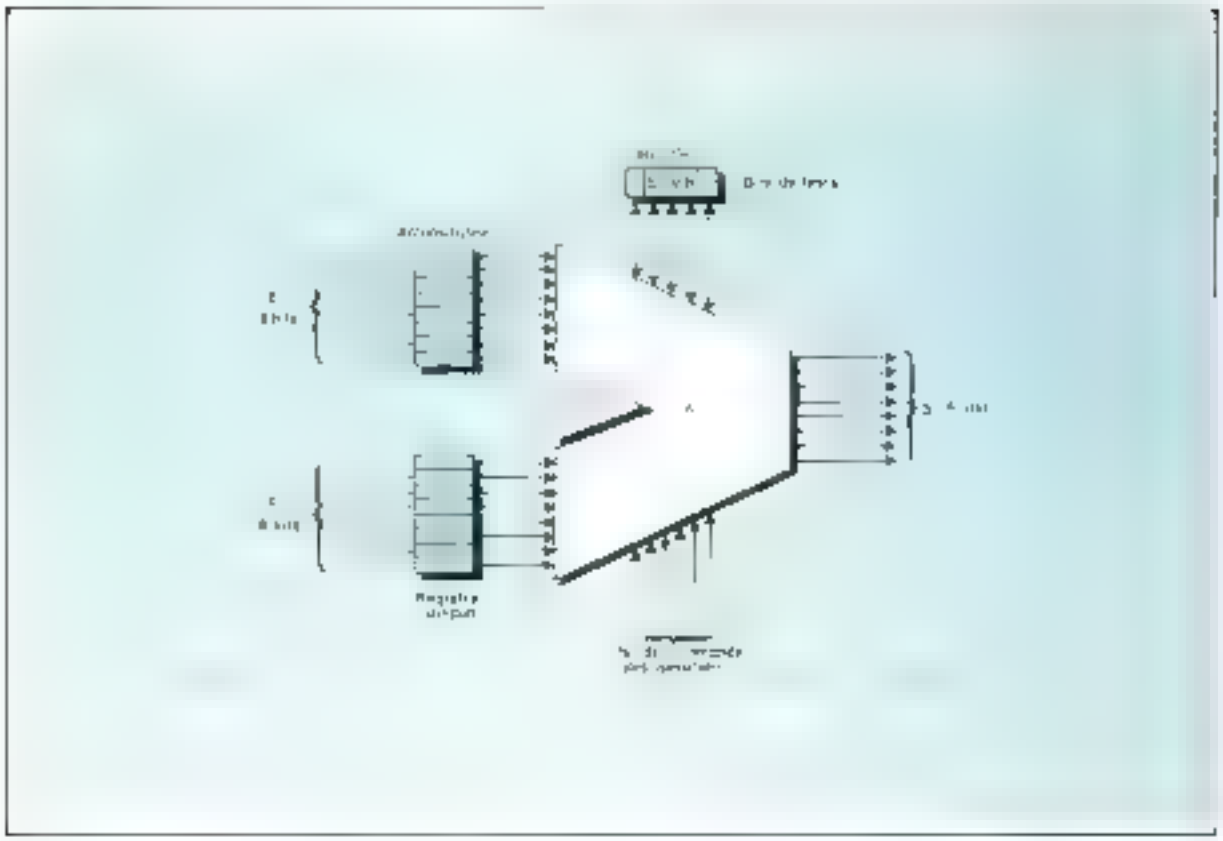
Les microprocesseurs ne possèdent pas forcément tous ces bits de tests. Le 8080 de Intel possède les indicateurs S, Z, H, P et CY, le 6800 de Motorola les indicateurs H, I, Z, S, O, C.

● Un autre registre le mot d'état

L'ensemble de ces indicateurs que rappelons-le peuvent être testés individuellement par le programmeur sont regroupés dans un petit registre appelé généralement suivant les auteurs : registre d'état, mot d'état, registre des status, status ou même en anglo-saxon PSW (Program Status Word).

Notons qu'un indicateur est aussi appelé **flag** (flag signifiant drapeau en anglais).

La figure 5 donne deux exemples de registre d'état pour les microprocesseurs 8080 et 6800.



Conclusion sur l'ALU

A ce stade de notre étude, nous pouvons représenter (**fig. 6**) l'unité arithmétique complète avec son registre d'état, ses fils de commande qui détermineront l'opération à exécuter, ses deux entrées et sa sortie.

Vous noterez que nous avons aussi dessiné les deux registres à entrées désirées à mémoriser de façon temporaire les informations afin que l'ALU puisse les traiter de façon correcte. Un de ces registres a une importance toute particulière dans le rôle qu'il joue dans un microprocesseur : l'accumulateur. Nous allons maintenant le détailler de façon plus précise. Nous avons choisi de représenter ici une ALU pour microprocesseur huit bits

L'accumulateur

L'accumulateur est un registre privilégié. De la taille des mots à traiter (8 bits dans notre exemple), il est constitué de 8 bascules à accès parallèle. L'accumulateur stocke temporairement les données (opérandes) traitées par l'unité arithmétique et logique.

L'utilisateur a accès à l'accumulateur et par conséquent il a la possibilité de :
— stocker un mot binaire directement dans l'accumulateur ;
— lire le contenu de l'accumulateur ;
— transférer un mot contenu [illegible] mémoire et inversement.

De nombreuses instructions du microprocesseur font référence directement à l'accumulateur : il sert de plus à « **accumuler** » les résultats des opérations effectuées par l'unité arithmétique et logique.

Dans notre exemple de l'addition de deux mots binaires E et E', E sera présent dans l'accumulateur et E' dans un registre tampon.

L'ALU effectue l'opération demandée (addition) et stocke le résultat dans l'accumulateur.

Ainsi l'accumulateur est à la fois source d'une donnée et mémoire dans laquelle le résultat est stocké.

Bien entendu, seule la dernière information stockée dans l'accumulateur est conservée.

Nous examinerons la description des circuits essentiels du microprocesseur dans notre prochain numéro en détaillant le registre d'instruction, le décodeur d'instruction et l'unité de commande. ■

La dernière née de la gamme ALCYANE

MULT.POSTES
jusqu'à 8 consoles
multi-tâches

MULT.PROCESSEURS
13 microprocesseurs
dans une configuration
moyenne à 4 postes

A-15 SYSTEME NODAL

Une architecture d'avant-garde s'appuyant sur l'expérience

Un rapport performances coût jamais atteint
Une solide réputation de fiabilité
Un ensemble d'avantages unique sur le marché

- un Basic de gestion d'une richesse exceptionnelle
- un [illegible] disques performant en verbe Basic
- un séquentiel indexé multi-niveaux gérant les homonymes parfaitement intégré au Basic et un accès direct
- un Basique version française strictement compatible avec Basic
- gestion de transmissions en Basic
- CALL Basic et Assembleur
- la percée nouvelle le traitement de texte accédant aux fichiers de gestion

- la fameuse gamme de disques rigides Cynthia de CII HB de 10 à 120 Mo technologie nouvelle pour ambitionner de bureau. Plus de 600 unités déjà installées
- disques souples double face mini et standards
- sept modèles d'imprimantes jusqu'à 700 lpm
- trois écrans dont un graphique

- nombreux logiciels d'application
- constructeur français
- plus de 600 systèmes en service

- l'Alcyane A-5 compacte saisie petits travaux
- la A-10 normale transformable en A-15 Trois types de disques
- la A-15 système NODAL
- le système multi-Alcyanes à disques communs A-10 et A-15 groupées

Demandez directement une documentation à

MBC Alcyane

B.P. 111 avenue du Parana, 91403 ORSAY Cedex Tél. 907 23 38

Pour plus de renseignements, [illegible]

Déterminez et étudiez vos biorythmes

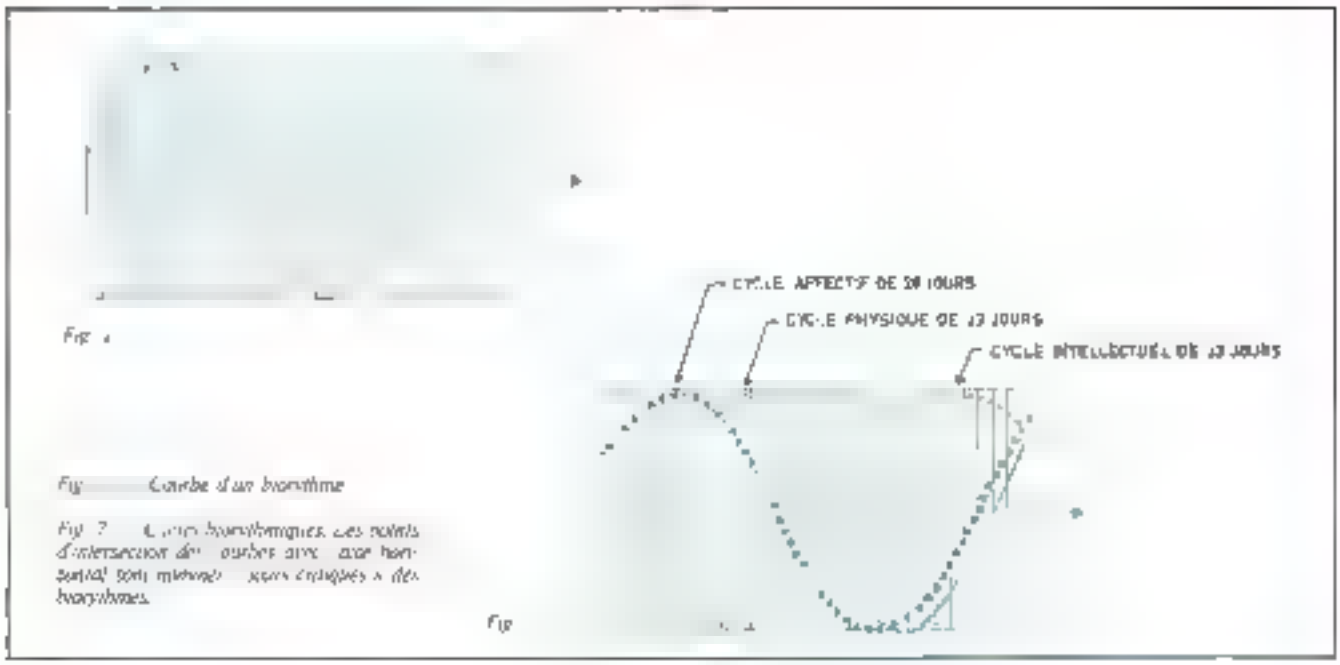


Fig. 1

Fig. Courbe d'un biorythme

Fig. 2 Courbes biorythmiques. Les points d'intersection des courbes avec l'axe horizontal sont mis en évidence pour chacune des biorythmes.

Fig.

Considérés comme des fantaisies, voire comme d'aimables plaisanteries par les uns, alors que d'autres leur attribuent une grande importance, les biorythmes ont suscité parmi les chercheurs de nombreuses controverses.

Le but de cet article n'est nullement de vous convaincre de la véracité des biorythmes, mais de vous donner la possibilité de vous faire une opinion personnelle, en établissant les courbes de vos biorythmes à l'aide d'un programme rédigé en BASIC et simple à mettre en œuvre.

Qui d'entre nous n'a pas constaté que certains jours lui sont fastes, où tout « va comme sur des roulettes », tandis que d'autres jours lui sont peu propices, sans que pour autant il semble possible d'attacher des raisons vraiment précises à cet état de choses ?

Au début du siècle deux chercheurs eurent le mérite de découvrir séparément les rythmes biologiques de l'activité physique et de l'activité affective : Wilhelm Fliess, médecin allemand, et Hermann Swoboda, psychologue autrichien. Ils mirent en évidence, par l'étude de leurs patients et de dossiers médicaux, un cycle physique de 23 jours et un cycle affectif (ou émotionnel) de 28 jours. Enfin, quelques années plus tard, un professeur de l'université d'Innsbrück, Alfred Teltscher découvrit un cycle intellectuel dont la période est de 33 jours.

Il existe bien sûr d'autres rythmes biologiques, mais ceux dont il est question dans cet article, sont les trois rythmes dont nous venons de parler et pour lesquels des études récentes ont été menées aux États-Unis et au Canada.

Dans ces pays des applications des biorythmes ont été faites notamment par des sociétés de transports et par des industriels en vue de réduire les risques d'accidents, et des résultats positifs auraient été obtenus.

Une association américaine qui se charge d'établir les biorythmes de tout un chacun, prétend même que parmi ses membres, certains auraient gagné des sommes rondelettes en jouant avec les machines à sous, les jours indiqués comme favorables par leur analyse de biorythmes (!?).

Mais voyons plutôt comment se présente une courbe de biorythme. Considérons par exemple, le cycle physique dont nous avons dit que la période est de 23 jours. La courbe a l'allure d'une sinusoïde qui coupe l'axe des temps aux points correspondant à des multiples de la période et de la demi-période. La **figure 1** montre une telle courbe, établie pour un mois.

Les parties positives de la courbe, au-dessus de l'axe horizontal, sont les zones d'état « haut » où l'on manifeste de l'énergie, du dynamisme. En revanche, les parties négatives de la courbe sont les périodes de recharge ou sur le plan physique, l'entraînement laisse à désirer et la

fatigue apparaît plus vite. Pour les courbes du cycle affectif et du cycle intellectuel, l'allure générale est identique, mais les périodes respectives sont 28 jours et 33 jours.

Si l'on rassemble ces courbes sur un même graphique, pendant une durée égale, on obtient quelque chose qui ressemble à la **figure 2**, où les différents cycles se rencontrent en plusieurs points et coupent également l'axe horizontal.

Les points d'intersection des cycles avec l'axe horizontal sont ceux à prendre en considération. Ces points sont dits « jours critiques » des biorythmes. Ils sont dans des zones d'instabilité où les rythmes basculent vers les régions positives ou négatives. Les jours correspondants sont des jours où il faut être attentif.

La question de savoir si la pente de la tangente du cycle au point d'intersection avec l'axe, joue un rôle (favorable si la pente est positive, défavorable dans le cas contraire) est controversée. Pourtant, les zones positives sont favorables et les zones négatives plutôt défavorables.

On remarquera d'autre part que l'axe horizontal a été gradué en jours tandis que l'axe vertical ne porte pas d'unités. Ceci pour la raison simple que l'on ne sait pas vraiment « mesurer » ni comparer l'intensité de l'énergie physique, des affects et des capacités intellectuelles.

Enfin, il y a lieu de dire que les biorythmes n'ont rien d'un art divinatoire : ils permettent d'indiquer des tendances périodiques qui influent sur notre comportement d'une façon positive ou négative, et par conséquent de se prémunir contre les jours néfastes en étant vigilant.

Ceci dit, le problème qui se pose est de tracer ces différents biorythmes sur un graphique. Pour cela, il faut savoir que l'origine des cycles est le jour de la naissance et qu'à partir de cette date, ils se reproduisent suivant leur période propre. Le calcul pour un mois donné, et le tracé des biorythmes ne sont pas très compliqués, mais un peu fastidieux : c'est pourquoi nous avons réalisé un programme BASIC qui établit et présente sur l'écran de votre micro-ordinateur les biorythmes du mois que vous voulez étudier.

Le programme a été rédigé pour une utilisation sur un micro-ordinateur PET, mais il pourra être employé sur tout micro-ordinateur possédant un BASIC étendu (avec le cas échéant quelques adaptations).

Il comporte deux fonctions principales :

- Le calcul du nombre de jours écoulés depuis la naissance jusqu'au premier jour du mois dont on veut étudier les biorythmes (en tenant compte des années bissextiles).
- Le tracé des courbes biorythmiques sur l'écran de visualisation.

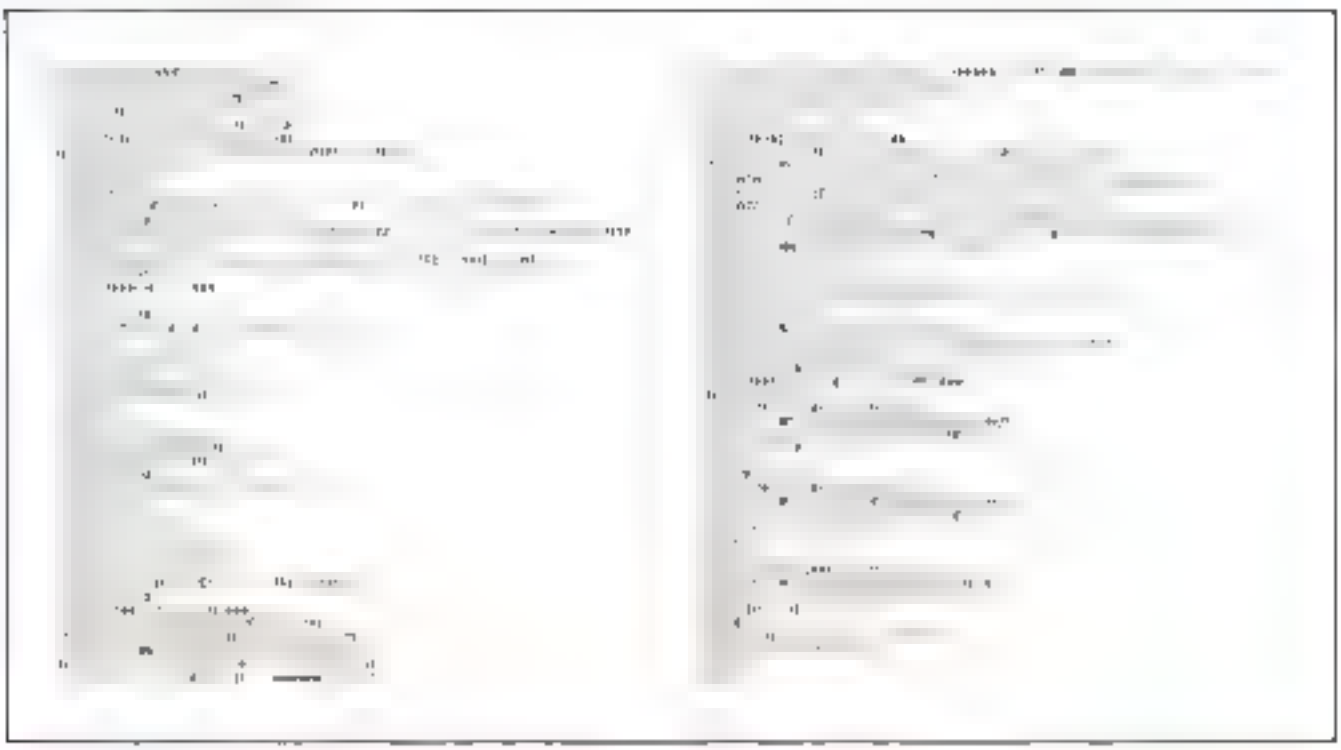
La composition du programme est la suivante :

- Ligne 10 à ligne 50 : initialisations.
- Ligne 100 à ligne 190 : entrée des données en mode conversationnel : âge, mois à étudier, jour d'anniversaire et mois d'anniversaire.
- Ligne 195 à ligne 440 : détermination du nombre de jours écoulés entre celui de la naissance et le premier jour du mois à étudier.
- Ligne 445 à 690 : impression de l'en-tête et des axes du graphique.
- Ligne 700 à 900 : tracé des biorythmes ■

Gérard GUERIN*

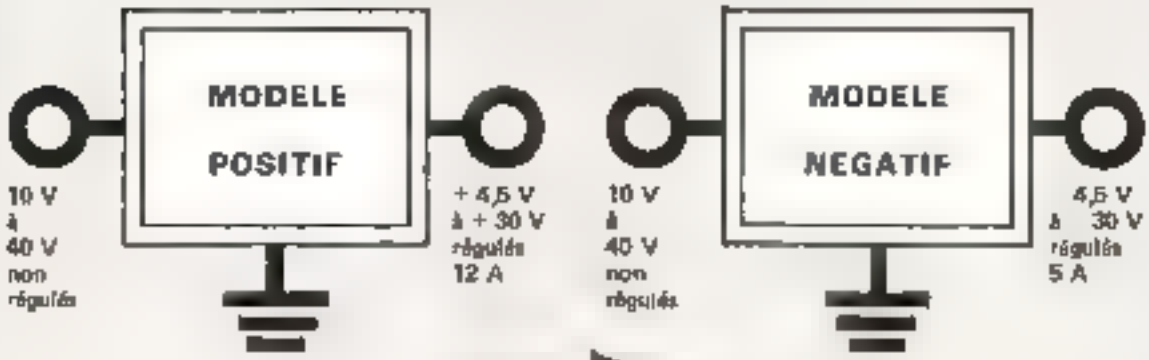
* Gérard GUERIN : ingénieur-conseil.

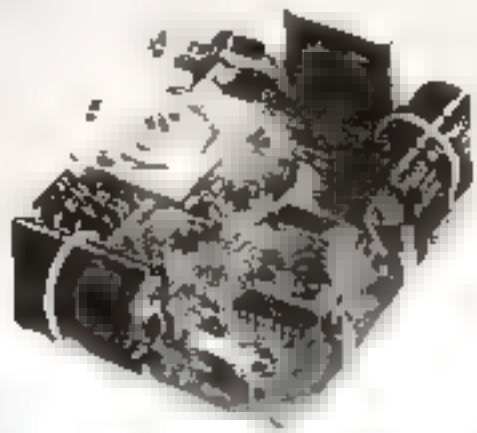
Programme Basic du tracé des biorythmes



2 REGULATEURS à DECOUPAGE
3 bornes

pour réaliser facilement
toutes vos alimentations
à un prix imbattable





boschert

spécialiste mondial de la multisource à découpage sur carte

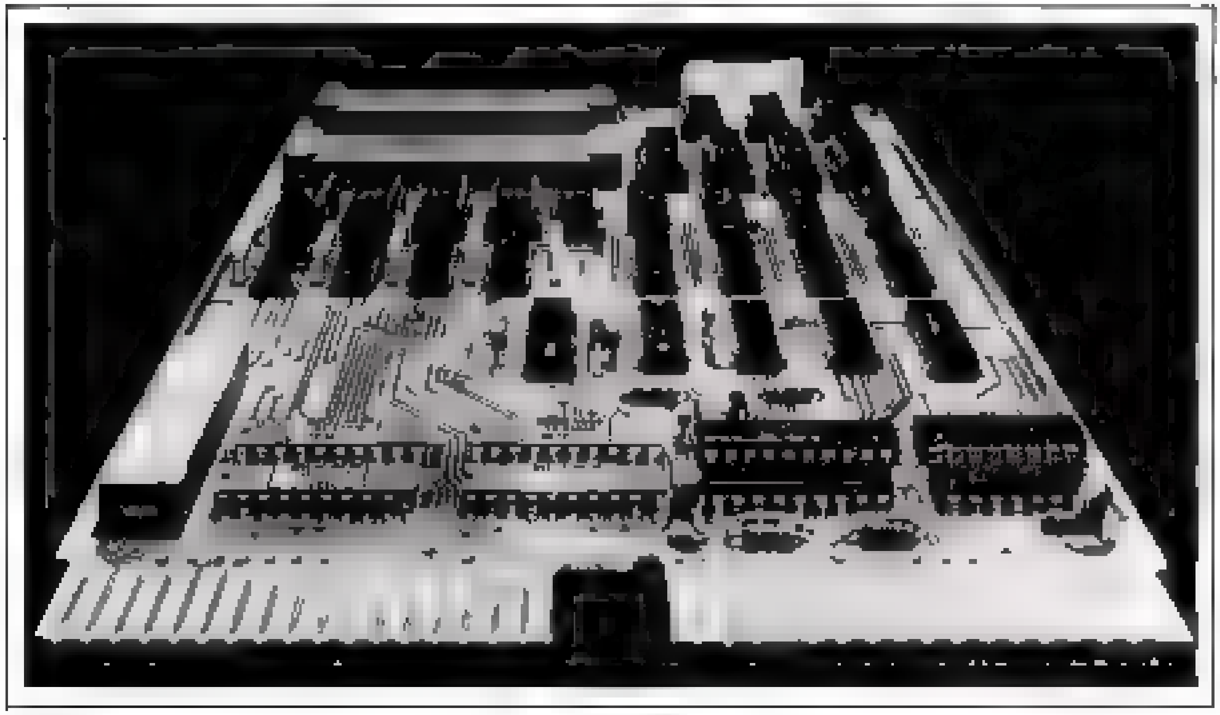
- tension et courant de sortie ajustables
- réalisation ultra-rapide de vos prototypes
- stock minimum sans soudure
- dimensions
  3 T 2 27 x 102 x 36
  3 T 5 27 x 133 x 36
- efficacité typique 85 %
- MTBF 20 000 heures

Pour en savoir plus écrire ou téléphoner à TEKELEC AIRTRONIC, Département Instrumentation Générale, [illegible] 92 310 Sèvres. Tél. : 534 75 35. Telex : TEK F 204 552 F ● AIX-EN-PROVENCE [illegible] 42 27 66 45 ● BORDEAUX Tél. : 56 45 07 27 ● LILLE Tél. : 75 4 65 DP ● LYON RHONE ALPES Tél. : 78 74 37 40 ● RENNES Tél. : 99 50 67 35 ● STRASBOURG Tél. : 88 35 09 [illegible] ● TOULOUSE Tél. : 16 47 [illegible]

TEKELEC AIRTRONIC

920 72

Assemblage d'un système à microprocesseur



Un exemple de circuit imprimé pour micro-ordinateur DEC PDP [illegible] (Doc. Data [illegible])

L'assemblage d'un système à microprocesseur est une chose extrêmement simple avec les boîtiers actuellement disponibles. Il n'y a pas besoin de grandes connaissances électroniques : il suffit la plupart du temps de relier entre elles des broches qui portent le même nom.

Outre quelques petits points de détail, la logique d'appoint à placer autour du microprocesseur concerne :

- **la génération des signaux d'horloge,**
- **la commande du RESET (remise à zéro),**
- **l'installation de tampons pour amplifier les bus.**

Avec un 8080, ces problèmes exigent l'emploi de deux boîtiers annexes 8224 et 8228. Avec un 6800, il faut un circuit d'horloge spécial.

Avec les microprocesseurs plus modernes, notamment le Z-80 et la série 6500, ces problèmes se résolvent très simplement. Nous prendrons l'exemple de la série 6500, mais, à quelques détails près, les principes dégagés seront valables pour tous les microprocesseurs.

La logique d'appoint

• Génération des signaux d'horloge

Les boîtiers qui ont l'horloge incorporée ne posent pas de problème : il suffit de connecter un quartz ou un réseau RC comme le montre la **figure 1**.

• Commande du RESET

Là encore, peu de problèmes : l'emploi du trigger de Schmitt de la **figure 2** assure la production d'un front montant propre lors de la mise sous tension. Le système démarre alors automatiquement dans le sous-programme (routine) d'initialisation ou RESET.

• Tampons sur les bus

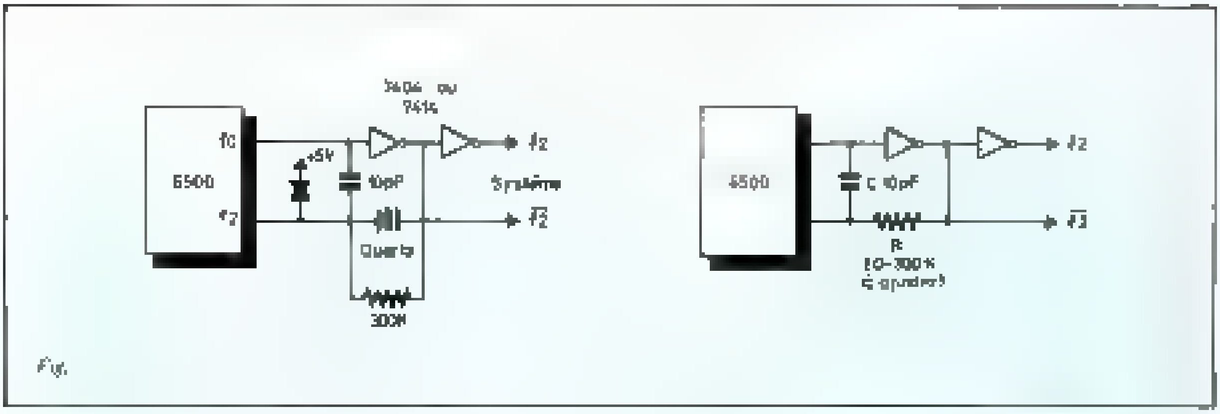
De tels tampons * sont utiles pour les systèmes importants : les sorties des microprocesseurs modernes sont « compatibles TTL », c'est-à-dire qu'elles acceptent une charge TTL (une vraie sortie TTL accepte 10 charges TTL). C'est dire qu'elles peuvent commander un assez grand nombre de boîtiers MOS comme les mémoires. Seules sont peut-être à amplifier certaines lignes de contrôle qui se connectent à des boîtiers TTL comme les décodeurs : l'emploi de circuits LS* peut dans la plupart des cas éviter tout problème.

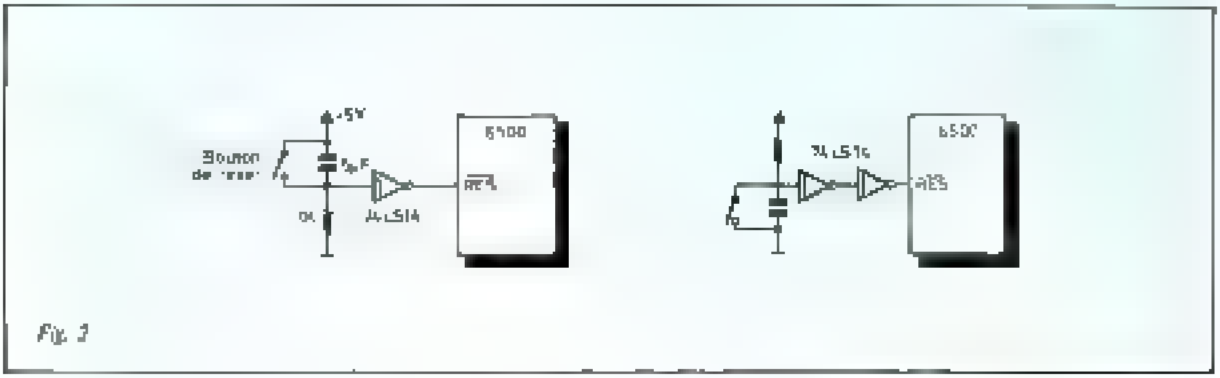
Si le système est important, toutes les lignes doivent être amplifiées. Il faut des tampons bidirectionnels pour le bus des données : le circuit SN 74 LS 245 est très intéressant pour cela : il permet de traiter 8 lignes à la fois.

* Tampon : [illegible] dans le sens « amplificateur de ligne ». [illegible] un registre destiné à [illegible] des données.

* LS : Low Power Schottky. Famille de [illegible] dérivée de la TTL mais de faible consommation [illegible]

La sélection linéaire permet d'économiser de la logique d'adressage





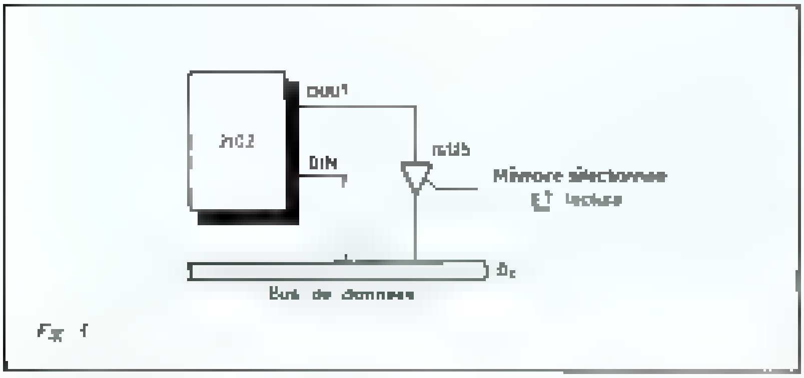


Fig. [illegible]

Fig. 2 — [illegible] (RESET).

Fig. 3 — Connexion d'une mémoire 2102 au bus de données. [illegible] de données.

Pour le bus adresse, des tampons unidirectionnels suffisent : le 81 LS 95 ou le 74 LS 244 traitent des mots de 8 bits. Les tampons sont munis de sorties trois états. Comme le bus adresse du 6500 n'est pas trois-états, ils sont nécessaires pour faire du DMA* ; le DMA ne s'applique qu'à de gros systèmes pour lesquels il faut de toute façon des tampons, il n'y a là aucune pénalisation.

Lorsque l'on utilise des boîtiers mémoires qui ont des broches d'entrées et de sorties séparées (Ex. 2102) il faut mettre des tampons trois-états entre les broches DOUT et le bus de données du système (Ex. 74125, **figure 3**). Le tampon ne sera validé que lorsque la mémoire sera sélectionnée en lecture ; les données seront alors transmises au bus.

Dans l'exemple précédent, les mémoires 2102 ayant une organisation du type 1K x 1 bit, il faut 8 boîtiers qui seront chacun connectés comme sur la figure 3 à l'un des fils du bus de données. Un boîtier aura tous les bits de position i des 1024 cases mémoire ainsi formées. Avec des 2114, deux boîtiers suffisent : un pour D0-D3, l'autre pour D4-D7.

Les problèmes particuliers

Ils concernent plus généralement :

• Les broches d'interruption

Les broches d'interruption sont prévues pour être reliées à plusieurs sources de demande d'interruption qui seront en collecteur ouvert pour permettre le « ou

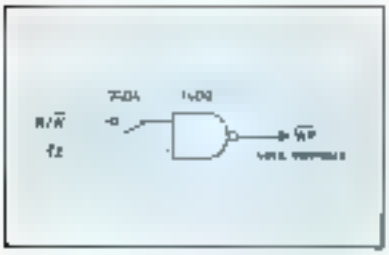
(*) [illegible]

cible « actif bas ». Il faut donc une résistance de « **pull-up** » au + 5 V. Même si la broche n'est pas utilisée, il est prudent de mettre une résistance de « pull-up » de 3 k,2 pour s'assurer que de fausses interruptions ne seront pas déclenchées.

• Le signal impulsion écriture

Dans la série 6500, une seule ligne de contrôle, R/$\overline{W}$ indique si le cycle en cours est une lecture (1) ou une écriture (0). Cet état est connu tôt dans le cycle.

Mais certaines mémoires doivent recevoir une impulsion d'écriture peu de temps avant que le microprocesseur n'envoie les données à écrire sur le bus. Dans la série 6500, les données écrites par le processeur apparaissent sur le bus suffisamment vite après la montée de ϕ_2 pour que le circuit de la **figure 4** convienne, notamment aux mémoires 2102.



Il reste maintenant à connecter le bus adresse de notre système. Les fils de poids les plus faibles sont reliés aux fils « **sélection de case** » des boîtiers mémoire : cela assure la continuité des adresses à l'intérieur du boîtier. Si le boîtier a 2^n cases on reliera ainsi n fils. Par exemple, pour un boîtier 2102 ou 2114, on a 1024 cases : il y a donc 10 broches adresses A0-A9 qui seront reliées aux fils de même nom du bus adresse. Il ne reste plus qu'à constituer les signaux « **sélection de boîtier** » à partir des fils de poids forts du bus adresse. C'est le problème de l'adressage.

Le problème de l'adressage

Ce problème se résout en deux étapes :

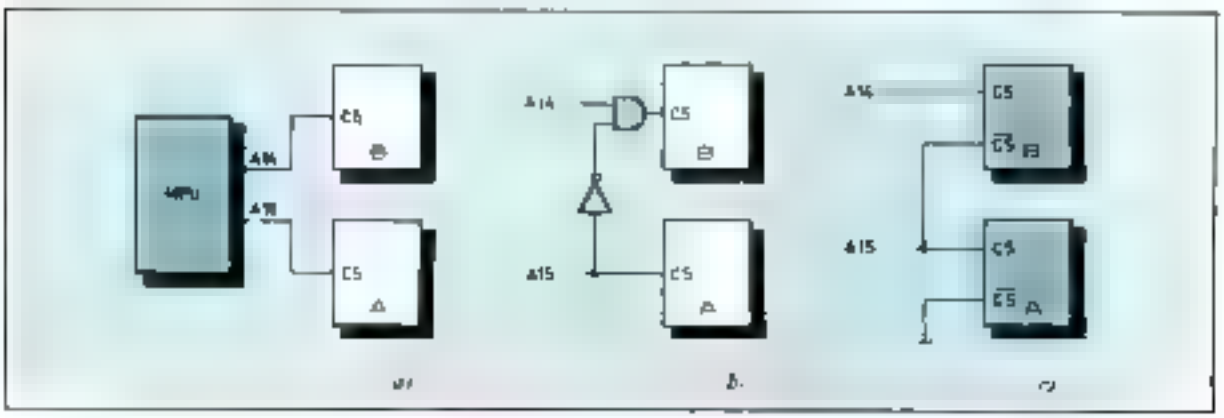
• Attribuer aux différents boîtiers mémoire ou entrées/sorties du système une gamme d'adresses (de taille égale à la taille mémoire du boîtier en principe). C'est donc d'une **partition** de l'espace adressable qu'il faut décider. Certaines contraintes particulières peuvent intervenir. Avec un 6500, par exemple, il faut assurer que les adresses FFFC et FFFD soient en ROM (pour le RESET), donc, en fait, que les adresses les plus hautes soient en ROM et qu'on ait un peu de RAM entre 0030 et 00FF (pour la pile) et entre 0000 et 00FF (pour la page zéro). Il en est de même pour un 6800, alors que c'est le contraire avec un 8080 ou un Z 80.

• Construire les signaux de sélection des boîtiers pour obéir à la partition précédente. Nous chercherons bien sûr à employer le moins de logique possible. On est aidé par le fait que très souvent un système n'utilise pas tout l'espace adressable possible. Par exemple, il est possible de n'utiliser que 4 ou 8 K sur les 64 K. Dans ce cas, la décision de rendre indifférentes certaines des **lignes adresse les plus hautes** en ne les connectant jamais peut être prise. Il faut noter que dès qu'une ligne devient indifférente on **replie** l'espace adressable, c'est-à-dire qu'une case donnée prend 2 adresses.

Si on rend indifférentes les 4 lignes les plus hautes, l'espace est replié 16 fois (= 2^4). La case d'adresse 0xxx a aussi les adresses 1xxx, 2xxx... Fxxx. Donc pour satisfaire à la contrainte précédente (ROM en haut, RAM en bas), il suffit de mettre la ROM en haut du sous-espace de 8 k et la RAM en bas. S'il y a de la ROM en FFFF elle sera aussi en FFFF s'il y a de la RAM en 0000, elle sera aussi en 0000.

Une autre manière d'économiser de la logique d'adressage, lorsque l'espace adressable n'est pas complètement rempli, est d'utiliser **la sélection linéaire** dans laquelle un boîtier donné est sélectionné à l'aide d'une seule ligne du bus adresse.

Dans le cas du système de la **figure 5a**, 2 boîtiers ROM de 1 K



Mai-Juin 1980

A et B sont reliés à A_0-A_9 pour la sélection d'octet. A est sélectionné si A_{15} = 1, B si A_{14} = 1.

A est donc sélectionné pour des adresses de la forme 8000_H, et B pour des adresses de la forme 4000_H. En fait, toutes les adresses ≥ 8000 doivent être attribuées à A. On voit donc que A (de taille 1 K) occupe en fait un « espace » de 32 K. A chaque fois qu'une ligne adresse est employée en sélection linéaire, on divise par deux l'espace disponible. De la même façon, la sélection de B par A_{14} a divisé par deux les 32 K qui restaient. Cela n'est pas grave quand le système nécessite peu de mémoire (grande majorité des cas) et c'est économique : il n'y a aucune logique à mettre en œuvre. Mais il y a un inconvénient : supposons que, dans l'exemple précédent, on cherche à lire à une adresse de la forme C000. Nous avons à la fois A_{14} et A_{15} égaux à 1, donc A et B sont sélectionnés en même temps, **ce qui ne devrait JAMAIS arriver**. Il faut donc que le **software** soit assez bien écrit pour assurer que cela ne se produise pas. C'est extrêmement risqué.

Il vaut mieux ajouter un peu de hardware pour que B soit sélectionné sur A_{14} = 1 et A_{15} = 0 (**fig. 5b**). Certains boîtiers possèdent plusieurs broches de sélection, de polarités différentes. Ils évitent la logique de la **figure 5b**, ou plutôt, ils l'ont à l'intérieur. Ils sont donc commodes à utiliser (**fig. 5c**) dans les petits et moyens systèmes.

Exemple de petit système

Supposons que nous voulions construire un petit système comportant un 6503 (microprocesseur de la série 6500 qui n'a que 12 lignes adresses donc 4 K d'espace adressable : on peut considérer que A_{12}-A_{15} sont indifférentes), une 2708 (EPROM de 1 K octets) et un 6532 (128 octets de RAM, 2 ports d'entrée-sortie, un temporisateur). Un tel système peut déjà traiter des applications intéressantes.

La 2708 possède une broche de sélection de boîtier active basse $\overline{CS}$. Le 6532 a deux sélections des deux polarités $CS1$ et $\overline{CS2}$. En outre une broche $\overline{RS}$ discrimine entre la RAM ($\overline{RS}$ = 0) et les autres fonctions entrées-sorties ou temporisateur ($\overline{RS}$ = 1).

L'ensemble tient dans 2 K. Il faut donc rendre aussi A_{11} indifférente. A_{10} va discriminer la ROM ou le 6532. Comme la ROM doit être aux adresses hautes, on la sélectionne sur A_{10} = 1. Le 6532 sera sélectionné pour A_{10} = 0. Pour cela, il faut relier $\overline{CS2}$ à A_{10} et $CS1$ au + 5 V (toujours satisfait).

A_0-A_9 sélectionneront une case parmi 1024 dans la mémoire 2708. A_0-A_6 sélectionneront une case parmi 128 dans la RAM du 6532. Le plus simple est de connecter A_7 à $\overline{RS}$: la RAM aura ainsi pour adresses 0000 à 007F, les entrées-sorties 0080 et la suite.

La ligne A_8 est indifférente pour le 6532. C'est dire que les adresses 100 à 17F correspondront aussi à la RAM, ce qui permet d'y implanter la pile. On initialise le pointeur de pile à 7F et si la pile a pour profondeur 20_H (rarement dépassée), les adresses 0 à 60 correspondront aux variables et les adresses 61 à 7F (sous le nom 161 à 17F) correspondront à la pile.

La ROM aura pour adresses 400 à 7FF, mais aussi C00 à FFF ou tout aussi bien FC00 à FFFF. Le schéma complet est donné **figure 6**.

Utilisation de décodeurs

Pour aller plus loin que l'exemple précédent, il n'est pas rentable d'utiliser la logique discrète : les choses deviennent vite trop complexes. Il est plus simple et plus économique d'utiliser des décodeurs.

Un décodeur est un boîtier com- [illegible] et 2^n sorties numérotées 0, 1, 2, ... k ... 2^n. A tout instant, une seule de ces sorties est active. Dans la suite, on considérera que l'état 1 est inactif et l'état 0 est actif (pour des raisons de ou-câblé). Ceci explique que la plupart des sélections de boîtier sont actives au niveau bas. Lorsque sur les n entrées le mot binaire affiché constitue le nombre k, la sortie active est celle du n° k. Le décodeur a en outre une ou plusieurs entrées de validation qui permettent un décodage à deux étages.

Les principaux décodeurs utilisés sont du type :

- 3 lignes de sélection, 8 sorties : 74 LS 138.
- 4 lignes de sélection, 16 sorties : 74 LS 154 ou 74 159 (version en collecteur ouvert).
- 4 lignes de sélection, 10 sorties : 74 LS 145 qui est, en fait, un décodeur BCD collecteur ouvert. Dans ce circuit, si on n'utilise que les sorties 0 à 7 (DCBA : 0000 à 0111), cela revient à employer un décodeur 3 vers 8 dont l'entrée D sert de validation.
- Double décodeur 2 lignes de sélection, 4 sorties : 74 156.

Bien entendu, il est possible de faire appel à un décodeur d'ordre plus élevé dont on n'utilise que la moitié des sorties.

Pour partitionner l'espace mémoire il faut choisir la taille des subdivisions ou **segments**. Le plus rentable (mais ce n'est pas toujours possible) est d'utiliser des boîtiers de même taille : cela fournira la taille des segments. En fonction du nombre de segments à utiliser, on voit éventuellement combien de lignes adresse des plus hautes nous pouvons rendre indifférentes. Il est possible, dans certains cas, d'avoir dans un segment plusieurs boîtiers de taille inférieure au segment : on utilise alors un autre décodeur à l'intérieur du segment (décodage à 2 étages). Au contraire un boîtier peut recouvrir 2 segments : son $\overline{CS}$ est alors formé du « ou-câblé » de deux des sorties du décodeur.

Par exemple, les tailles de segment les plus employées sont 1 K et 4 K. Il existe des ROM de 8 K octets et des RAM dynamiques de 16 K. Enfin, pour les petits systèmes, on peut envisager des segments plus petits : 128, 256 ou 512 octets.

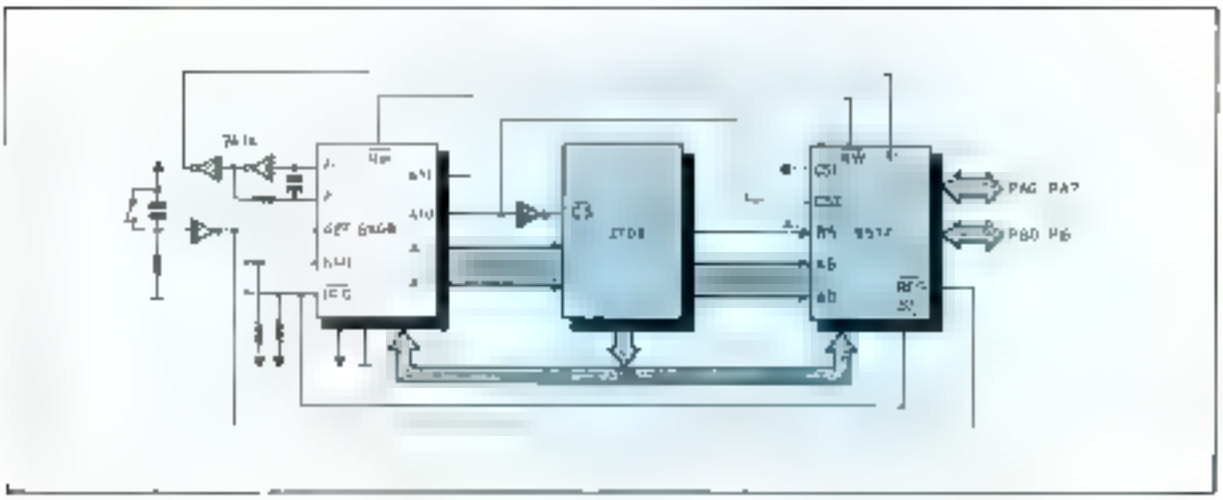
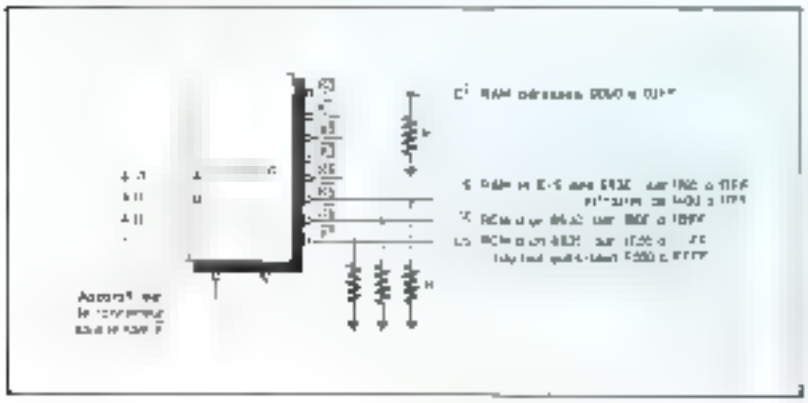


Fig. 6 ... exemple de petit système à tous boutons

Fig. 7 ... des différents plans mémoires dans le micro-ordinateur KIM



Système completement decodé

Si nous choisissons des segments de 4 K et un décodeur 4 entrées 16 sorties (74 154), le système est complètement décodé en 16 segments de 4 K octets. Les entrées du 74 154 sont reliées à A 12-A 15. C'est par exemple le cas du PET. Si tous les segments ne sont pas occupés, les lignes de décodage peuvent être utilisées pour d'éventuelles extensions.

A ce niveau, deux conceptions s'opposent. Dans la première nous n'utilisons qu'un seul décodeur. Les cartes supplémentaires se connectent aux sorties du décodeur. Celles-ci doivent donc être ramenées au bus.

Dans la seconde, le décodage se fait au niveau de chaque carte ajoutée. Il est possible de mettre sur la carte des interrupteurs qui permettent de décider de l'adresse d'implantation de la carte.

La première conception a deux inconvénients réels :

- il y a des lignes de bus à ajouter ;
- la taille de segment choisie pour le décodage n'est peut-être pas celle qu'on veut pour la nouvelle carte.

La seconde conception a un inconvénient du point de vue coût : le décodeur doit être répété sur chaque carte.

Mais cette dernière solution est la plus souvent employée dans les systèmes industriels car elle offre le plus de souplesse et de modularité. On fixe l'adresse de la carte en positionnant un jeu d'interrupteurs ...

Lorsque, au maximum, 8 segments de 4 k sont occupés, A 15 peut être rendu indifférent et les entrées d'un 74 LS 138 sont reliées à A 12, 13 et 14.

Le décodage de chaque case mémoire est alors réalisé à 2 adresses (0000 et 8000 par exemple).

Cas du micro-ordinateur KIM*

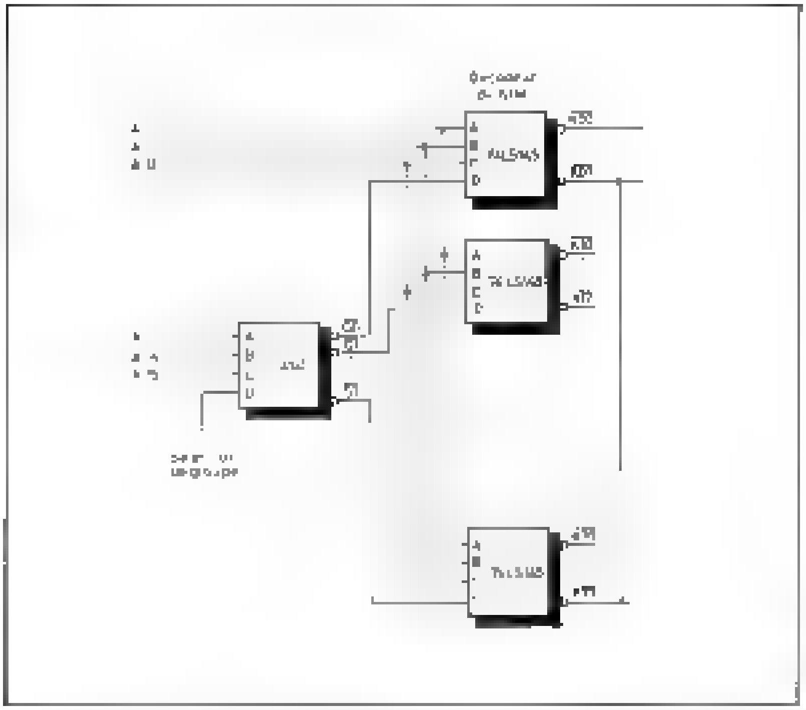
Dans ce système, les lignes d'adresse A 13, A 14 et A 15 sont rendues indifférentes. Les lignes A 10, A 11 et A 12 sont respectivement reliées aux entrées A, B et C d'un 74 LS 145 dont l'entrée D joue le rôle de validation (mise à la masse). On a donc 8 segments de 1 K octets (fig. 7).

Les segments 2, 3 et 4 sont libres pour des extensions. La **figure 7** montre les résistances de « **pull-up** » dues au caractère collecteur ouvert qui permet le « ou câblé ». On peut par exemple ajouter une mémoire de 4 k dont le CS sera commandé en reliant les 4 broches ensemble et ramenées au + 5 V par 3 kΩ.

Pour d'autres extensions, il faut faire intervenir les fils adresse A 3, A 4 et A 5 dans un décodage à 2 étages (fig. 8).

* KIM est une marque déposée par la société MOS Technology Inc.

Fig. 8. — [illegible] FFFE-F [illegible] FFFE-F [illegible]



Conclusion

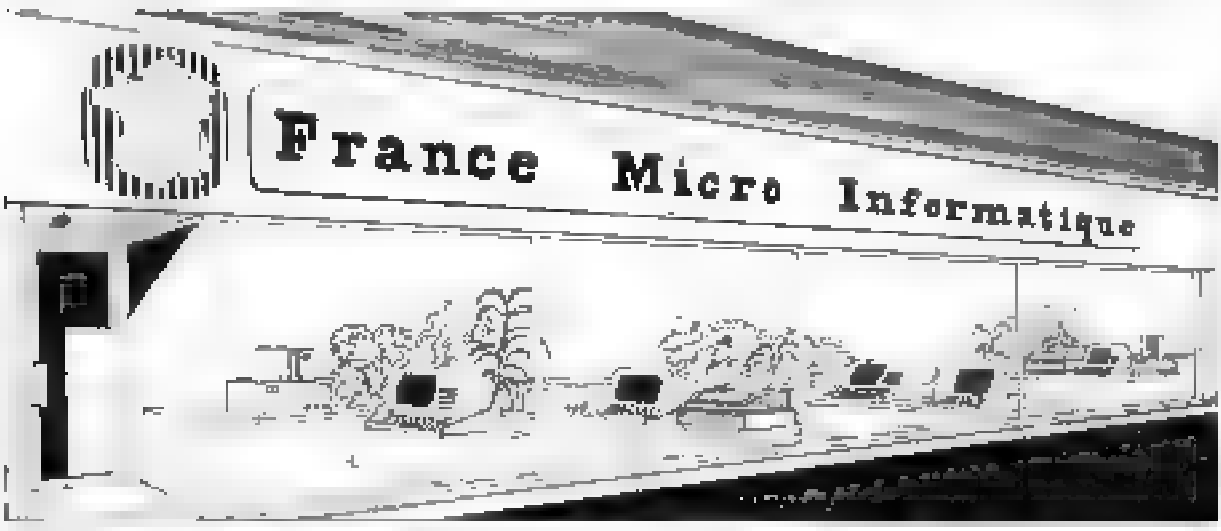
L'assemblage d'un système à microprocesseur est donc particulièrement simple. C'est un de ses principaux avantages. Cette simplicité permet à l'ingénieur de consacrer plus de temps aux problèmes importants de son application.

Les problèmes importants sont :

- de recenser les grandeurs d'entrée à acquérir et de concevoir les **capteurs** capables de saisir ces grandeurs ;
- de recenser les grandeurs de sortie sur lesquelles il faut agir et de concevoir les **actionneurs** correspondants ;
- d'écrire et de mettre au point le logiciel de gestion de l'ensemble du système. ■

D.-J. DAVID

POUR UNE INFORMATIQUE A VOTRE MESURE



Indépendants de toute marque ou système, nous vous conseillerons [illegible] le mieux adapté à votre cas tel que Alpha Micro, Hewlett Packard, [illegible] et [illegible] 2000 et Altos. [illegible] Assurance, Expert Comptable, [illegible] gestion de stocks, comptabilité, paie. Tarifs, Prix de revient.

Nous vous [illegible] figures, étude, [illegible] de service, [illegible] installés.

Venez choisir votre solution informatique
65 rue Chardon-Lagache 75016 Paris   Tél. 525.50.58.

France Micro Informatique

Pour [illegible] référence [illegible]

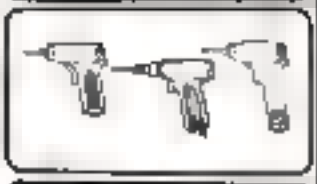
ok

OK. MACHINE and TOOL CORP. BRONX NY (U.S.A.)

WRAPPING
À L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE

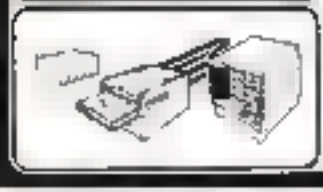
INDUSTRIE
Outils à main

INDUSTRIE
Pistolets mécaniques électriques pneumatiques



INDUSTRIE
Machines semi-automatiques

INDUSTRIE
Machines automatiques de contrôle de production



INDUSTRIE
Cadres pour prise de lecture

Dans la qualité SOAMET une gamme complète de produits et de services

TECHNIQUE
WRAPPING

SERVICE
LABORATOIRE

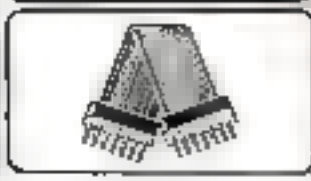
LABORATOIRE
Outil à main combiné 3 opérations

LABORATOIRE
Outils d'insertion des C.I.

LABORATOIRE
Ensembles outillage et fournitures

LABORATOIRE
Distributeurs de fil coupe-dénudage

LABORATOIRE
Câbles plats avec supports enfichables Supports à wrapper



Importateur Exclusif TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE

SOAMET s.a. 10, Bd. de la Marne - 70290 CROISSY-s/SEINE 976.55.72 976.24.37

MICRO INFORMATIQUE

ESSAYEZ ET TRANSFORMEZ

LA MICRO, VOUS HÉSITEZ ?

Avec nous, vous savez où vous allez
Notre expérience nous permet de vous proposer
à l'essai les programmes exactement adaptés
à votre cas personnel et le matériel
pour lequel ils ont été conçus.

Pas d'investissement pour vous,
une simple location pendant quelques mois.
Le temps de juger
Vous êtes satisfait ? Vous en faites l'acquisition.
Vous n'êtes pas satisfait ? Vous arrêtez. C'est tout.

Vous voulez en savoir plus ?
Retournez le bon ci-dessous. Nous vous dirons comment,
après étude de votre cas, nous voyons les choses.

microdata MDI 26, rue de Condé, 75006 PARIS
Tél. 325 28 49

BON POUR UNE ÉTUDE GRATUITE DE VOTRE CAS.

Monsieur : _____ Société

Adresse

Secteur d'activité

à renvoyer à MDI, 26, rue de Condé, 75006 PARIS

Pour plus de renseignements vendez la référence 41 du service lecteurs

ORDINATEUR INDIVIDUEL PROFESSIONNEL HP-85

Un système de calcul complet dans une unité compacte

Les distributeurs agréés HP de cet ordinateur individuel sont à votre disposition pour vous faire une démonstration

13 MARSEILLE - CALCULS ACTUELS
49, rue Paradis - Tél. (91) 33.33.44

31 TOULOUSE - SOUBIRON
9, rue J.-F.-Kennedy - Tél. (61) 21.64.39

38 GRENOBLE - UNIC DESS
8, rue Ampère - Tél. (76) 21 37 81

59 LILLE - CATRY
38, rue Faidherbe - Tél. (20) 06.82.62

67 STRASBOURG - MESCHENMOSER
35-37, rue Marché-aux-Vins - Tél. (88) 32.47.71

69 LYON - DOM
274-276, rue de Créqui - Tél. (78) 72 49 52

75 PARIS 5e - LA RÈGLE A CALCUL
65, bd St-Germain - Tél. (1) 325.68.88

75 PARIS 15e - FRANKLIN 2000
8, rue de l'Arrivée - Tél. (1) 548.32.60.

75 PARIS 17e - L.T.A.
154, rue Cardinet - Tél. (1) 627.23.57

76 ROUEN - SCRIPTA
27, rue Jeanne-d'Arc - Tél. (35) 70.01.28.

92 BOULOGNE - COMPTA FRANCE
3, route de la Reine - Tél. (1) 603 76.40.

hp HEWLETT PACKARD

Pour plus de renseignements vendez la référence 41 du service lecteurs

Le HP 85

Le HP 85 est un système intégré intégrant dans un même boîtier : unité centrale, clavier, écran, imprimante et unité de stockage de masse.

Hewlett-Packard lance son premier ordinateur professionnel, personnel et intégré. C'est un produit français et distribué par la division « Corvallis » de Hewlett-Packard.

Ce nouveau micro-ordinateur réunit, un processeur central, un clavier type machine à écrire, un écran de visualisation, une imprimante, une unité à cartouche de bande magnétique et un jeu d'instructions graphiques, dans un système compact de la taille d'une machine à écrire. Son langage de programmation est le BASIC.

Un bloc numérique de 20 touches simplifie l'introduction des données et l'exécution de calculs arithmétiques.

Le clavier

Le clavier est divisé logiquement en quatre zones fonctionnelles : un clavier de type machine à écrire pour les informations alphanumériques, un bloc numérique pour l'introduction des nombres et l'exécution des opérations arithmétiques simples (addition, soustraction, multiplication, exponentiation et division entière), un bloc de touches logicielles dont les fonctions peuvent être définies par l'utilisateur pendant le développement d'un programme, un bloc de touches systèmes pour le contrôle de l'écran, le système d'exploitation, l'unité de stockage et l'imprimante.

Cinq touches de déplacement du curseur (en haut de l'écran, et dans les quatre directions) autorisent la modification rapide de toute ligne affichée sur l'écran. La correction des erreurs est simplifiée par l'usage des touches d'insertion et d'effacement qui recadrent l'ensemble des caractères de l'instruction. Des touches « utilisateur » (AUTO, LOAD, STORE, RUN, LIST, CONT, GRAPH...), placées sur la partie supérieure du clavier rendent la programmation aisée, et plus rapide. Une touche (STEP) permet l'exécution instruction par instruction du programme.

L'écran de visualisation

En mode alphanumérique, l'écran de 5 pouces (13 cm diagonale) noir et blanc à haut contraste peut afficher 16 lignes de 32 caractères. Néanmoins le micro-ordinateur conserve à chaque instant quatre écrans soit 64 lignes qui peuvent être visualisées en faisant « tourner » l'affichage vers le haut ou le bas.

La possibilité de repositionner le curseur sur une commande déjà écrite, permet par simple appui sur la touche de validation (« END Line ») de l'exécuter à nouveau.

D'autre part, prenons le cas où dans un programme apparaissent plusieurs lignes d'instructions identiques (ou qui diffèrent peu), il devient alors inutile de les réécrire. Supposons par exemple que deux lignes 10 et 130

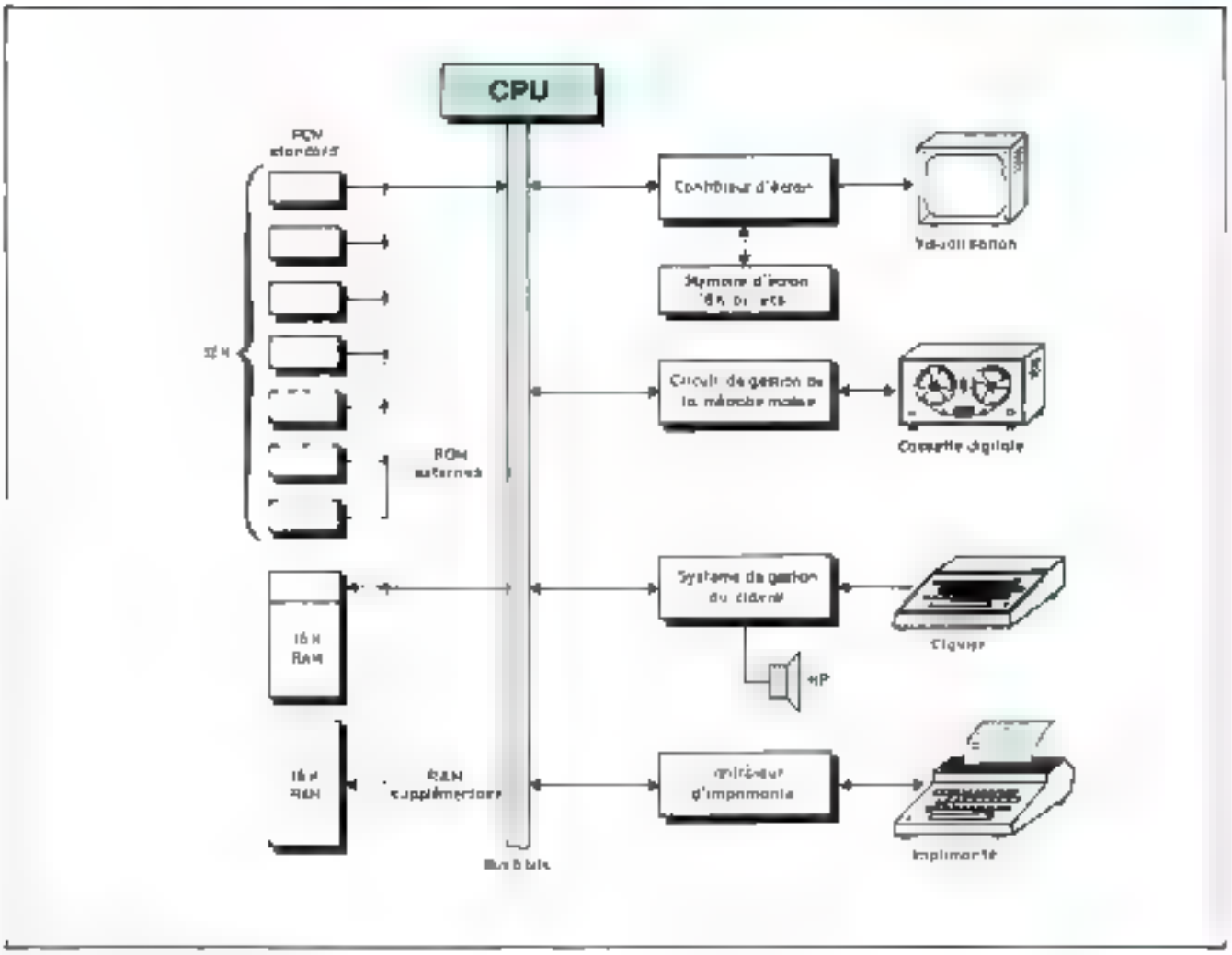


Fig. [illegible]

vous effectuez le même traitement, vous écrivez alors la ligne 110 entièrement et vous validez (END Line). Pour la ligne 130, vous repositionnez le curseur sur 110, vous changez le numéro en 130 et vous validez à nouveau.

Le HP 85 dispose de deux modes d'affichage totalement indépendants : mode alphanumérique et mode graphique. Une seule commande permet à l'utilisateur de passer de l'affichage graphique à l'affichage alphanumérique sans perte d'informations.

En mode graphique, l'écran a une résolution de 256 x 192 points, ce qui offre des représentations graphiques claires et lisibles.

L'imprimante

L'imprimante thermique silencieuse fonctionne en mode alphanumérique et graphique : elle imprime deux lignes de 32 caractères par seconde.

En mode alphanumérique, elle édite l'ensemble des 128 caractères ASCII : lettres minuscules et majuscules, chiffres et symboles spéciaux – ainsi que le même jeu souligné.

En mode graphique, l'imprimante reproduit tout tracé affiché sous contrôle du programme ou par simple pression de la touche **COPY**.

En mode tracé, l'imprimante fait tourner l'affichage de 90 degrés, se donnant ainsi la possibilité d'imprimer des diagrammes continus.

L'unité à cartouche de bande magnétique

L'unité à cartouche dote l'utilisateur d'un moyen de stockage des programmes et des données. Les cartouches HP digitales haute fiabilité utilisées ont une capacité de 217 000 octets et autorisent une vitesse de lecture-écriture de 10 pouces par seconde. Le micro-ordinateur crée automatiquement un catalogue au début de chaque cartouche. En utilisant cette « table des matières », le système trouve automatiquement l'emplacement d'un programme ou d'un fichier de données sur bande.

Architecture interne

Le système est organisé autour d'un microprocesseur 8 bits développé par Hewlett-Packard (**fig. 1**).

Sa capacité d'adressage s'élève à 64 K octets dont 32 K octets, en ROM, sont occupés par le logiciel de gestion des ressources et le langage BASIC.

La version de base du HP 85 offre 16 000 octets de mémoire lecture-écriture, dont 14 400 sont disponibles

pour l'utilisateur. Le module mémoire, connecté dans l'un des logements entrée-sortie situés à l'arrière de l'appareil, porte instantanément cette capacité à 32 000 octets.

Le logiciel

Le langage est une version étendue du BASIC de norme ANSI[2] mettant à la disposition de l'utilisateur des instructions, telles que ON KEY, KEY LABEL, CHAIN, ON TIMER, SET TIME, WAIT, OPTION BASE, AUTO ST etc. Ce langage BASIC étendu possède d'autres caractéristiques de programmation intéressantes. Le système de sécurisation des programmes par exemple, empêche les fichiers de données et de programmes d'être listés, modifiés, reproduits, remplacés ou même d'apparaître dans le catalogue. D'autres instructions puissantes, telles le chaînage des programmes et la déclaration de données communes, permettent d'écrire des programmes d'une taille illimitée, en les divisant en petits segments.

Le mode graphique

C'est à notre sens, l'un des points forts de ce micro-ordinateur tant au point de vue de la facilité de manipulation des instructions spécialisées, qu'au niveau de l'affichage des graphiques.

Les graphiques aident à exploiter des données volumineuses et difficiles à analyser.

Le langage BASIC possède 16 instructions graphiques, il en est possible de tracer des graphiques, d'étiqueter des labels, de représenter des données et de contrôler l'affichage graphique, à partir du clavier ou dans les programmes.

Des caractères graphiques spéciaux, définis par l'utilisateur lui octroient le contrôle de chaque point affiché peut dessiner tout ce qu'il désire : logotypes, symboles figures, courbes, lignes.

Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85 sont donnés **figure 2**.

Les graphiques sont totalement interactifs, l'utilisateur peut y introduire des données à partir du clavier. Un seul ordre permet de reproduire sur l'imprimante les graphiques affichés.

Les logiciels d'applications

Neuf bibliothèques d'applications (en anglais) sont disponibles sur cartouches pré-enregistrées. Certaines d'entre elles existeront bientôt en français.

Parmi les bibliothèques d'applications nous avons noté : « introduction au BASIC », « statistiques de base », « mathématiques », « genie électrique », « finance », « programmation linéaire », « analyse de régression », etc.

Extensions du système

Le HP 85 est équipé de quatre logements entrée-sortie acceptant des modules d'interface optionnels.

Les premiers périphériques spécifiques seront disponibles à la fin du premier semestre 80, parmi ceux-ci :

— Une mémoire à disque souple de 5 1/4" double face double densité d'une capacité de 286 K octets.

Une imprimante rapide (80 caractères/seconde) et un traceur de courbe.

— L'interface HP-IB qui permet l'utilisation de toute la gamme de périphériques de la série 9800.

Ces logements offrent donc à l'utilisateur la possibilité de perfectionner son système aussi bien par l'adjonction de périphériques, que par des dispositifs d'acquisition de données ou de contrôle de processus.

Domaines d'applications

Le système a été conçu pour une utilisation individuelle. Il s'adresse particulièrement aux professionnels du commerce et de l'industrie tels les ingénieurs, les chercheurs, les agents comptables et les financiers.

Il est livré avec un manuel d'utilisation en français de 350 pages, ainsi qu'une bibliothèque standard (cartouche et manuel) contenant 15 programmes usuels.

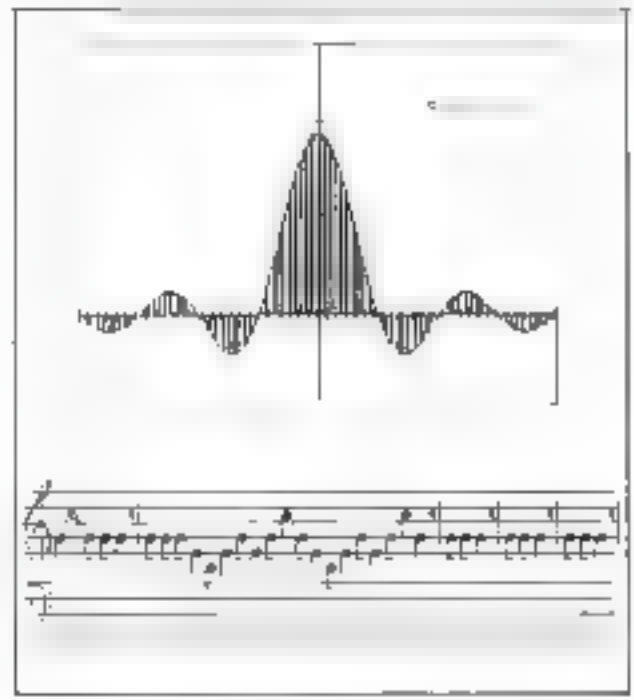


Fig. 2 — Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85.

Conclusion

Le HP 85 nous semble donc un matériel séduisant pour plusieurs raisons :

- Sa présentation compacte et son caractère complètement autonome le rendent facilement transportable et immédiatement utilisable.
- La puissance de son BASIC étendu ainsi que la présence du mode graphique. Ce BASIC permet l'usage de chaînes de caractères de longueur illimitée, mais au-delà de 18 caractères elles doivent néanmoins figurer dans une déclaration de dimension. Par contre, et c'est plus gênant, les tableaux de chaînes de caractères ne sont pas autorisés.
- Les possibilités d'extensions dues à l'utilisation des périphériques et interfaces de la série 9800 (HP-IB).

Disons enfin que le prix de ce micro-ordinateur est de 18 875 F H.T. ■

[2] ANSI : « American National Standard Institute » : organisme américain ayant défini un certain nombre de mots clés du vocabulaire BASIC en vue d'une normalisation du langage.

ALTOS

LES SYSTÈMES PROFESSIONNELS

26.950 F HT

36.000 F HT

49.500 F HT

Sur tous les systèmes

Extensions possibles

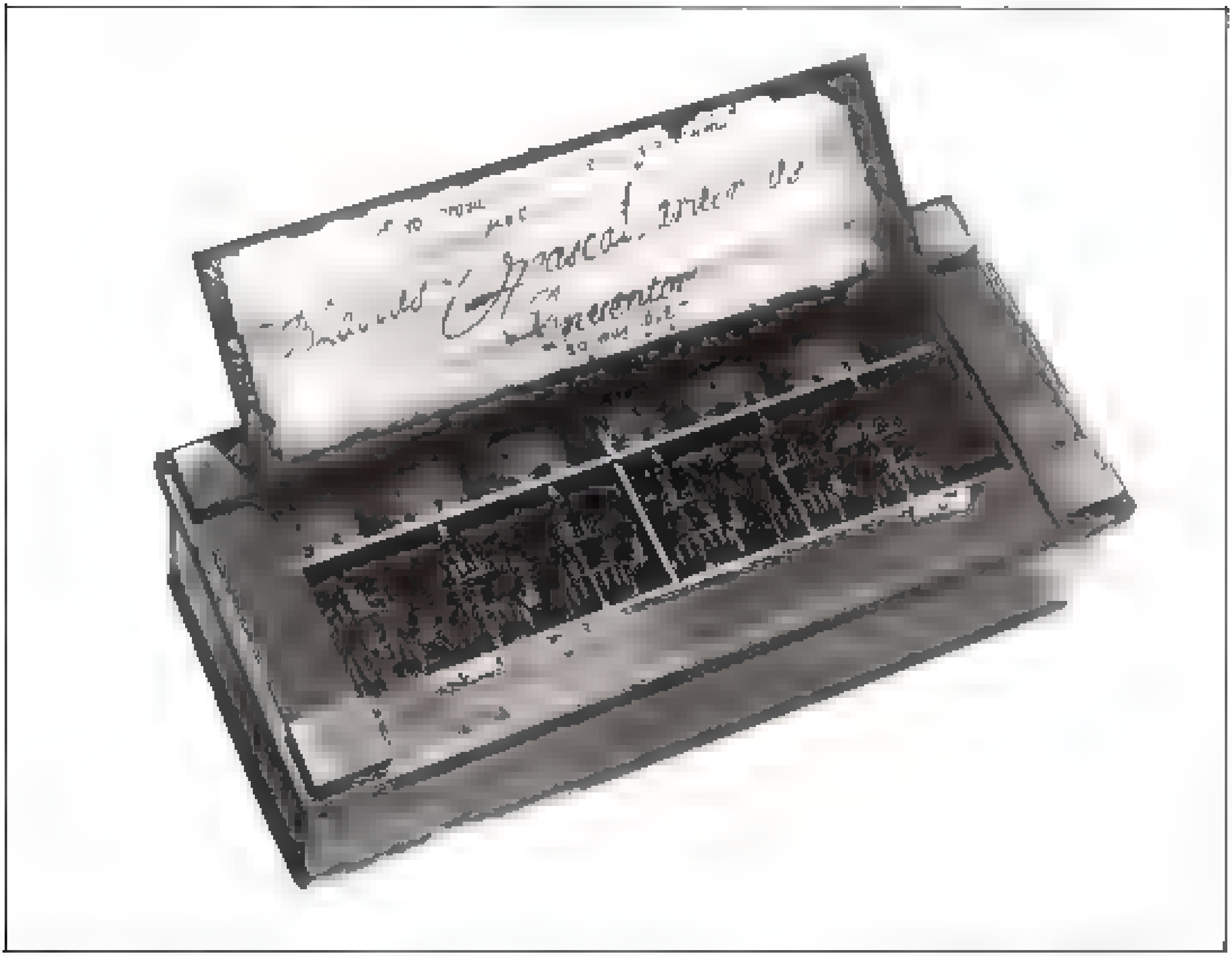
Nombreuses autres configurations possibles

Logiciels

Transcom

MICROINFORMATIQUE

Le langage PASCAL



Blaise PASCAL [illegible] en 16[illegible] réalisa une des premières machines à calculer. Au cœur de la machine [illegible] d'addition [illegible] avec un système de report des retenues à base d'engrenages [illegible]

L'écriture en Pascal d'un programme manipulant les représentations graphiques des expressions arithmétiques fait intervenir plusieurs concepts nouveaux :

- **les enregistrements (avec variante),**
- **les pointeurs,**
- **l'allocation de la mémoire,**
- **la programmation « récursive »**

Nous avons choisi d'implanter en mémoire la représentation en arbre des expressions en raison des facilités de manipulation qu'elle offre par sa structure.

Dans le présent article, nous essayons de voir comment s'articulent certains de ces concepts

Les enregistrements

Si dans un programme une variable X, contenant une valeur entière doit être utilisée il faut alors la déclarer de la façon suivante

var X : INTEGER

Le nom de type INTEGER demande au compilateur de réserver pour la variable X une zone mémoire pouvant contenir la représentation interne à la machine d'un nombre entier.

Supposons que nous désirions maintenant écrire un programme manipulant des rectangles définis par leur longueur et leur largeur (que nous supposerons être des nombres entiers).

Pour ce programme nous voulons donc utiliser des variables de type RECTANGLE pour lesquelles le compilateur réservera des zones de mémoire capables de contenir la description d'un rectangle, c'est-à-dire sa longueur et sa largeur qui sont des nombres entiers.

Au début du programme, il suffit de déclarer ce type RECTAN-

L'allocation « automatique » consiste à attribuer un bloc mémoire de taille fixe à chaque variable déclarée dans le programme suivant son type.

GLE en décrivant la structure du bloc mémoire réservé pour toute variable de ce type.

```
type RECTANGLE = record
        LONGUEUR : INTEGER;
        LARGEUR : INTEGER
end;
```

Puis il nous reste à déclarer les variables de ce type, par exemple R1 et R2 ci-dessous :

```
var R1, R2 : RECTANGLE;
```

Dans le corps du programme, nous pourrons alors effectuer des affectations entre variable de type RECTANGLE, par exemple :

```
R1 := R2;
```

Nous pourrons également accéder aux constituants d'un rectangle, c'est-à-dire aux champs d'un enregistrement de type RECTANGLE, en utilisant la *notation pointée*, par exemple :

```
R1.LONGUEUR := [illegible];
R1.LARGEUR := [illegible];
R2.LONGUEUR := R1.LARGEUR;
```

Enfin si S est une variable déclarée, la surface du rectangle R1 peut être calculée par :

```
S := R1.LONGUEUR *
           R1.LARGEUR;
```

Les enregistrements avec variante

Supposons maintenant que nous désirions écrire un programme manipulant différentes figures géométriques : rectangle, carré et cercle. Nous voulons des variables de type FIGURE dont la valeur puisse être la description de une quelconque de ces figures. La zone mémoire correspondant à une telle variable devra donc contenir un premier champ qui doit nous permettre de savoir si la variable décrit un rectangle, un carré ou un cercle. Appelons ce champ le GENRE de la figure.

Une façon simple de spécifier la figure représentée est de ranger dans ce champ un nombre entier correspondant conventionnellement à un des genres de figures possibles. Par exemple 0 pour rectangle, 1 pour carré et 2 pour cercle.

Les autres champs dépendront de la valeur du premier champ GENRE. Si elle est 0, il s'agit d'un rectangle avec les champs LONGUEUR et LARGEUR ; si c'est 1, nous avons un carré avec un champ COTE ; si c'est 2, nous avons un cercle avec un champ DIAMETRE.

La déclaration du type FIGURE décrit le champ GENRE et les trois cas possibles pour les autres champs :

```
type FIGURE = record
              case GENRE : INTEGER of
              0 : (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
              1 : (COTE : INTEGER);
              2 : (DIAMETRE : INTEGER)
              end;
```

Déclarons des variables de type FIGURE :

```
var X, Y : FIGURE;
```

Ces variables (X et Y) peuvent contenir des descriptions de rectangle, carré ou cercle suivant les affectations qu'il leur sera fait. Le compilateur réservera donc pour chaque variable une zone mémoire suffisamment grande pour être utile dans tous les cas. Pour une variable X de type FIGURE, il suffira toujours de réserver l'espace pour le champ GENRE et pour un maximum de deux champs (cas du rectangle) de type INTEGER. L'organisation de cet espace dépend de la valeur contenue dans le champ genre comme l'indique la figure 1.

Remarquons que le codage du genre de figure par un entier n'est pas très parlant et de plus il utilise des nombres entiers de façon tout à fait arbitraire.

En Pascal il est possible de laisser au compilateur le soin de coder lui-même une suite de valeurs arbitraires en définissant un *type d'énumération*. Par exemple on peut définir :

```
type GENREFIGURE = (RECTANGLE, CARRE, CERCLE);
```

Ce type définit trois valeurs notées RECTANGLE, CARRE et CERCLE. Ces valeurs peuvent être affectées aux variables ou aux champs d'enregistrement de type GENREFIGURE. Il importe peu de savoir comment l'ordinateur les représente dans la mémoire (peut-être comme les entiers 0, 1 et 2) ; l'essentiel est que les valeurs peuvent être manipulées et distinguées les unes des autres.

Il est alors beaucoup plus naturel de déclarer le type de figure par :

```
type FIGURE = record
              case GENRE : GENREFIGURE of
              RECTANGLE : (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
              CARRE : (COTE : INTEGER);
              CERCLE : (DIAMETRE : INTEGER)
              end;
```

Il est intéressant de remarquer que l'utilisation d'une FIGURE dépend de son GENRE lequel peut être déterminé par une instruction **case** correspondant au **case** apparaissant dans la déclaration du type FIGURE. Ainsi pour calculer la surface S d'une figure X on écrira :

```
case X.GENRE of
RECTANGLE : S := X.LONGUEUR * X.LARGEUR;
CARRE     : S := X.COTE * X.COTE;
CERCLE    : S := X.DIAMETRE * X.DIAMETRE * [illegible] end
```

Les pointeurs

Jusqu'à présent nous avons admis que l'espace mémoire pour ranger les données est alloué à la compilation à raison d'un bloc de taille fixe par variable déclarée dans le programme, la taille de ce bloc dépendant du type de la variable. C'est en première approximation ce qui se passe effectivement. Nous appellerons cela *alloca-*

tion automatique de la mémoire.

Cependant, ce mécanisme d'allocation peut se révéler insuffisant. Reprenons le cas des expressions arithmétiques telles que nous les avons étudiées dans l'article précédent. Une expression peut être constituée soit simplement d'un nombre, soit d'un opérateur et de deux sous-expressions auxquelles cet opérateur est appliqué.

En suivant la même méthode que pour le type FIGURE, nous envisageons de déclarer les types suivants :

```
type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
  EXPRESSION = record
       case GENRE : GENREXP of
          NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
          OPER : (OPERATEUR : CHAR;
                GAUCHE, DROITE : EXPRESSION)
     end
```

Malheureusement, cette fois-ci, le type EXPRESSION intervient dans sa propre définition pour les champs GAUCHE et DROITE. On ne peut donc plus parler de la taille maximum d'espace mémoire nécessaire pour une variable de type EXPRESSION. En effet, si une telle taille maximale existait, de t octets, on aurait une expression e dont la représentation occuperait t octets. Dès lors en utilisant un opérateur « + » par exemple et deux fois cette expression, on pourrait vouloir représenter l'expression e + e. Celle-ci nécessiterait un espace mémoire supérieur à 2t octets puisqu'il lui faut déjà t octets pour chacune des deux sous-expressions principales.

Il n'y a donc pas de limite à la taille mémoire nécessaire pour représenter une expression. De ce fait, il serait impossible au compilateur Pascal d'allouer automatiquement un espace de mémoire suffisant pour des variables déclarées du type EXPRESSION tel que nous l'avons défini ci-dessus.

C'est pourquoi une telle déclaration est **interdite en Pascal**, chaque type devant correspondre à un espace maximum fixe.

Pour résoudre notre problème,

Fig. ... : Les deux organisations possibles de ... mémoire ... [illegible]

nous spécifions que les deux sous-expressions principales d'une expression ne doivent pas être rangées dans l'enregistrement correspondant à cette expression. Ils doivent être dans deux autres blocs mémoire indépendants. Dans l'enregistrement correspondant à l'expression ne seront rangées que les **adresses** de ces deux blocs mémoire.

En d'autres termes, nous voulons qu'une variable (ou un champ) de type EXPRESSION ait pour valeur l'adresse d'un bloc mémoire où est rangé un enregistrement décrivant cette expression. Appelons NŒUD le type décrivant cet enregistrement.

Les variables de type EXPRESSION sont appelées des *pointeurs* vers des NŒUDS. Un tel type pointeur est déclaré en Pascal par :

```
type EXPRESSION = ^NOEUD
```

Le type NŒUD décrit la structure de l'expression comme précédemment. Nous avons donc finalement les déclarations suivantes :

```
type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
  EXPRESSION = ^NOEUD;
  NOEUD = record
         case GENRE : GENREXP of
            NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
            OPER   : (OPERATEUR : CHAR;
                      GAUCHE, DROITE : EXPRESSION)
         end
```

Notons que l'espace nécessaire pour ranger une variable de type EXPRESSION est exactement le même que pour ranger une adresse mémoire de la machine. De même, les variables de type NŒUD requièrent un espace permettant de ranger une valeur de type GENREXP avec soit un entier, soit un caractère et deux adresses. Il n'y a donc pas de problème pour allouer automatiquement de l'espace pour des variables de ces deux types.

Cependant, notre problème d'allocation mémoire pour des expressions arbitrairement grandes n'a pas encore été résolu par le « miracle » d'un changement de notation. Si nous déclarons une variable E de type EXPRESSION, l'allocation automatique va réserver pour E un bloc de mémoire pouvant juste contenir l'adresse d'un autre bloc de mémoire qui, lui, contiendra un enregistrement de type NŒUD décrivant une expression. Mais ce deuxième bloc *n'est pas alloué automatiquement*.

Il est nécessaire de demander explicitement dans le programme l'allocation de ce deuxième bloc et le rangement de son adresse dans la variable E. Ceci s'effectue par appel de la procédure prédéfinie NEW.

Dans notre prochain article, nous étudierons les procédures récursives. ■

B. LANG *

* B. Lang ... Institut National de Recherche en Informatique et Automatique. [illegible]

PROGRAMMATION DU

Par Daniel Jean DAVID et Rodnay ZAKS
360 pages Réf C6 98 F TTC

Ce livre couvre tous les aspects essentiels de la programmation du 6800, avec de nombreux exercices pour un apprentissage « par l'action ».

Accessible aux utilisateurs qui n'auraient jamais programmé auparavant, il sera une référence indispensable à toute personne désirant se familiariser avec le 6800.

Veuillez m'envoyer exemplaires

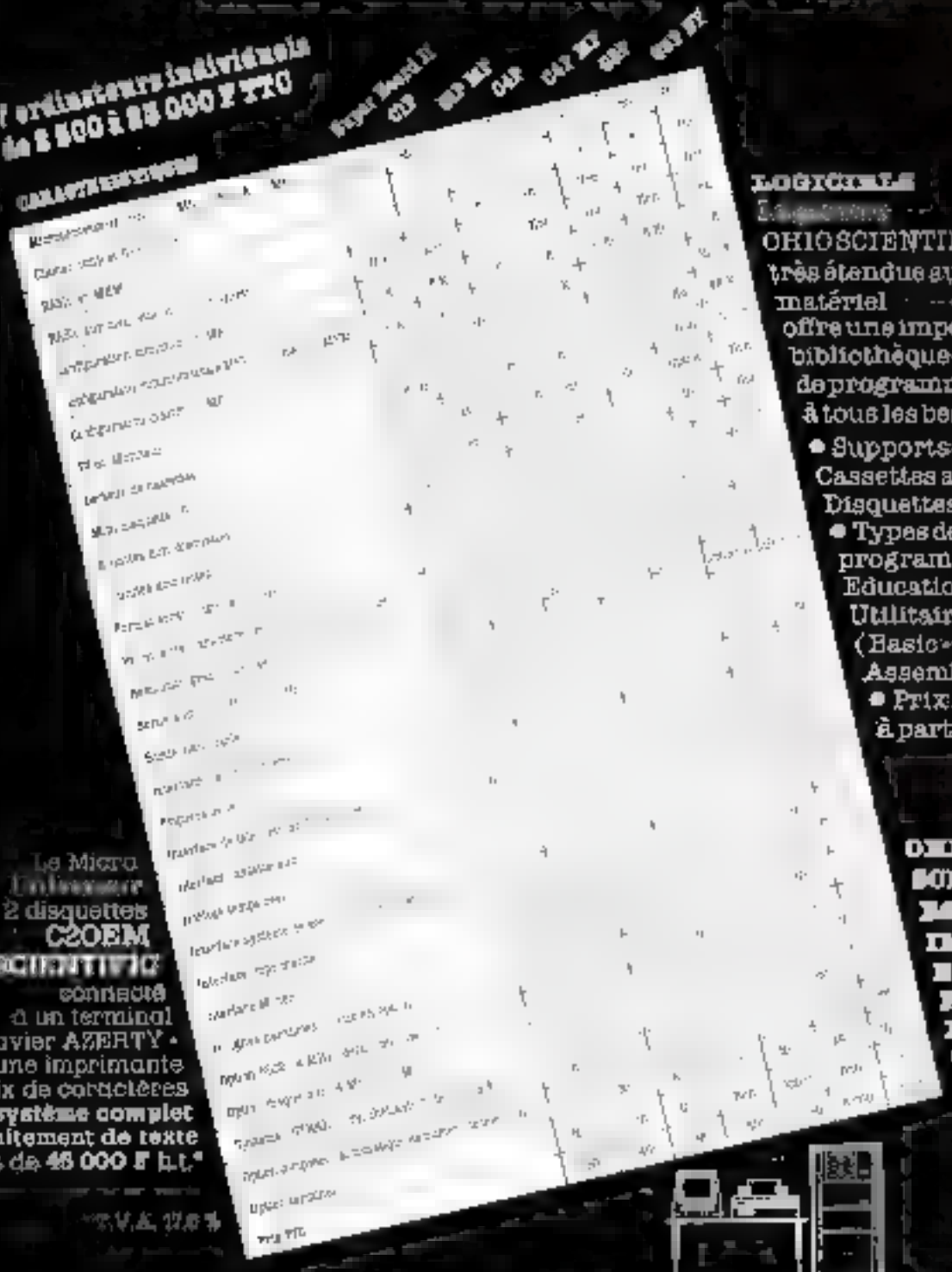
NOM

ADRESSE

Ajouter frais d'envoi 1 livre 9,50 F 2 à 4 16 F
5 à 8 20 F au-delà 5% du montant TTC votre catalogue détaillé

OHIO SCIENTIFIC EN FRANCE

7 ordinateurs individuels
de 8 500 à 45 000 F TTC



LOGICIELS

OHIO SCIENTIFIC
très étendue au niveau
matériel
offre une importante
bibliothèque
de programmes adaptés
à tous les besoins.

- Supports:
Cassettes audio,
Disquettes 5" et 8"
- Types de
programmes:
Education - Jeux -
Utilitaires
(Basic -
Assembleur)
- Prix:
à partir de 80 F.

Le Micro
Universel
avec 2 disquettes
C2OEM
OHIO SCIENTIFIC
connecté
à un terminal
clavier AZERTY
et une imprimante
avec choix de caractères
constitue un **système complet**
de traitement de texte
pour moins de **45 000 F h.t.***

*T.V.A. 17,6 %

OHIO SCIENTIFIC EST IMPORTÉ EN FRANCE PAR ASA COMPUTER

ASA COMPUTER

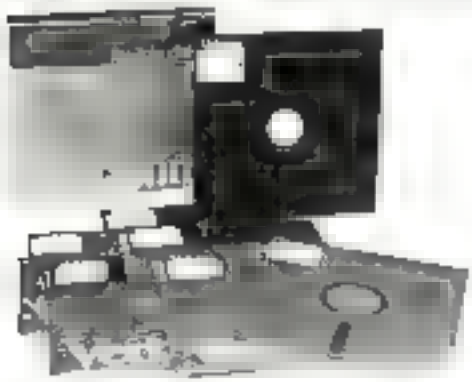
6, rue Rochambeau 75009 PARIS - Tél. : 285.46.40

démonstration tous les jours même le dimanche (10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30) fermé le lundi matin

revendeurs recherchés

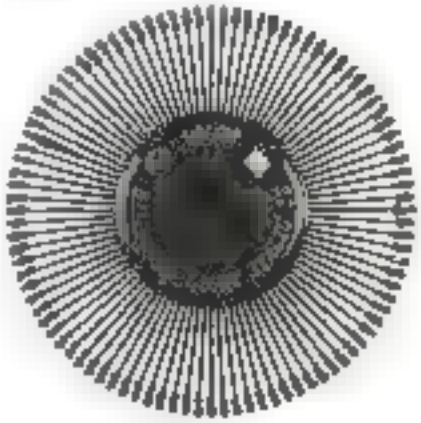
BFI Electronique

9, rue Yvart 75015 Paris
Tél. 533 01 37



VERBATIM
DISQUES SOUPLES
MINI DISQUES SOUPLES
(simple et double face
simple et double densité)
- CARTOUCHES 1/4
CASSETTES DIGITALES

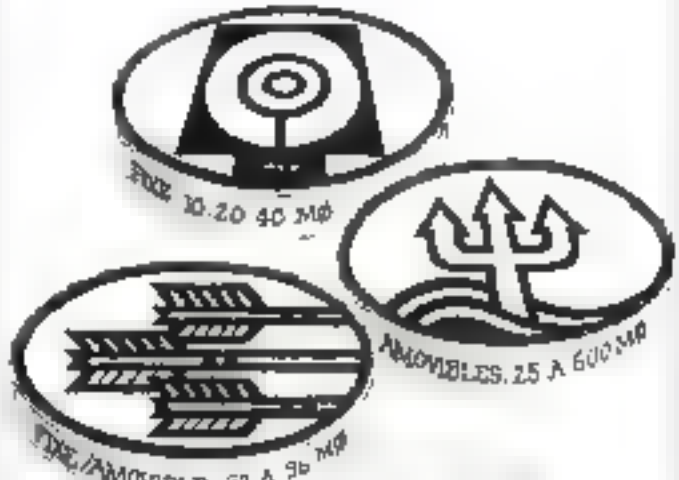
NASHUA
CARTOUCHES "TOP
et "FRONT LOAD
DISKS PACKS GAMME
TRIDENT ET STORAGE
MODULE

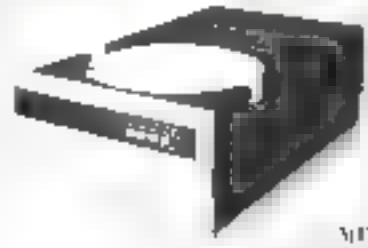


TPI
Roues porte caractères plastiques type
marguerite pour imprimantes QUME
DAISY DIABLO IBM DATAPRODUCTS

CALCOMP

Du disque fixe aux 600 MØ.





MF
compatible

Century Data Systems

Calcomp

Les unités mémoires à disque souple

Les unités de mémoires à disque souple ou floppy disque sont [illegible] des parties essentielles [illegible] dans la micro-informatique.

[illegible] des ordinateurs dispose [illegible] incomparablement plus importante que sa propre mémoire centrale à semi-conducteurs.

Avec cette [illegible] périphériques [illegible] [illegible] floppy disques [illegible] nous [illegible] fonctionnement [illegible] système.

[illegible]

- *Historique*
- *Description des techniques actuelles*
- *Les têtes céramiques*
- *Simple ou double densité?*
- *Simple ou double tête*
- *Les systèmes de positionnement des têtes*
- *La constitution d'un système floppy disques*
- *Les moteurs d'entraînement*
- *Le support magnétique*
- *Les formats*
- *L'écriture et la lecture des disques souples*
- *Les techniques d'enregistrement*
- *Le décodage des informations reçues sur un disque souple*
- *Les types d'interfaces*
- *Le contrôleur formateur*
- *Les produits du marché*
- *L'évolution probable des techniques*

Historique

En 1970, la premiere unite mémoire a disque souple 8 pouces apparaît sur des systemes IBM où elle est utilisée pour charger des programmes dans le coeur relatif disque 3,30 et les memoires volatiles des ordinateurs de la série 370 floppy IBM 23 FDI.

Mais le grand evenement dans l'histoire de ce produit est annoncé lors du Sicob 1972 par IBM de son système 3740 destiné à la saisie de données qui marque la réelle ouverture de ce marché et à partir de 1973 un grand nombre de fournisseurs commencent à proposer leurs produits dans ce domaine (Sugem en reprend les premieres etudes sur les memoires à disque souple en 1972 et le DS est présenté en avril 1974 à la Foire internationale de Hanovre).

Tous ces produits utilisent un disque souple (ou disquette) de 8 pouces et généralement sur une seule face. L'enregistrement des informations se fait en encodage double fréquence conferant une capacité non formatée de 3,2 Mbits par disque souple.

Certaines unités très particulières voient le jour parmi lesquelles le LX 45 D de Logabax qui est une double unité utilisant un de deux disques souples permettant de travailler sur les deux faces de chacune des disquettes par intervention de l'operateur qui doit retourner les disques souples dans l'unité.

En 1975 Shugart Associates propose le module SA 800 permettant de doubler la densité des informations mémorisées sur une face de disque souple grâce à l'encodage M² FM (capacité non formatée 6,4 Mbits).

Une autre grande date dans l'histoire de ce produit est l'année 1976 pendant laquelle apparaissent deux nouveautés :

- IBM présente son unité double tête permettant de travailler sur les deux faces du disque souple (sans avoir à retourner celui-ci dans l'unité), utilisée sur son système « 3600 Finance Communal ». Aujourd'hui IBM utilise ces mêmes unités travaillant en double densité dans ses systèmes « Série 1 et System 35 Mini-ordinateur ».
- SHUGART ASSOCIATES présente son unité mini-disquette utilisant un disque souple de 5 1/4 pouces. Cette unité simple face offre une capacité non formatée de 880 Kbits (simple densité) ou 1,7 Mbits (double densité) par disque souple 5 1/4 pouces.

Beaucoup de constructeurs vont suivre dans ces nouveaux produits et la mini unité disque souple (5 1/4 pouces) se voit très rapidement dotée d'une deuxième tête permettant de travailler sur les deux faces de la mini-disquette.

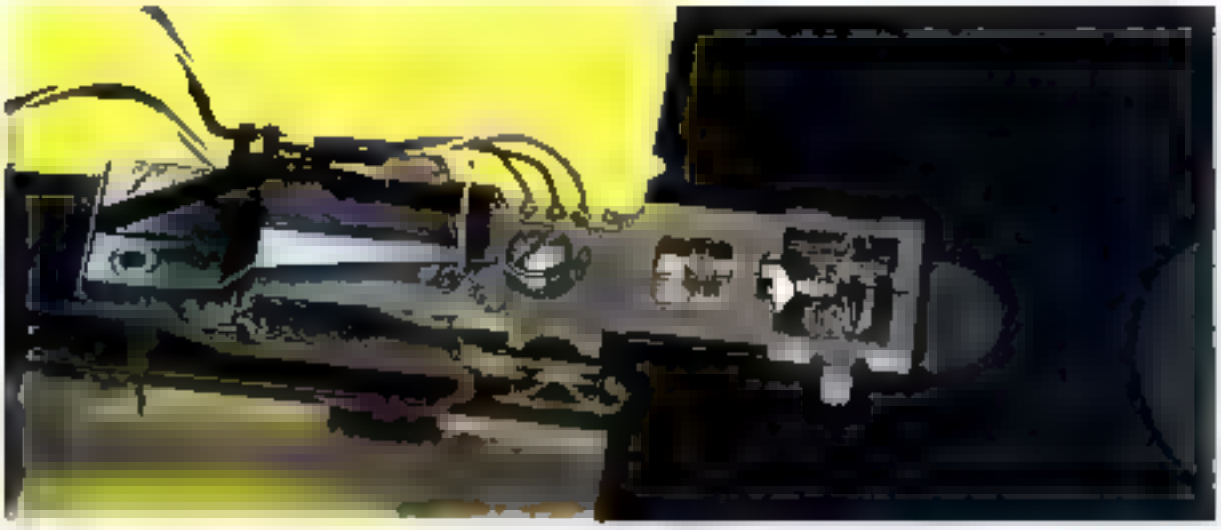
Aujourd'hui, la gamme de capacité mémoire non formatée offerte par ces produits s'étend de 88 Kbits (mémoire 5 1/4 pouces simple face, simple densité) à 2,8 Mbits (mémoire 8 pouces double face, double densité).

Description des techniques actuelles

Les têtes ceramiques

Une des premières évolutions marquantes des floppy-disques fut l'utilisation des têtes céramiques qui, à partir de 1975 commençaient à remplacer les têtes type métallique.

Deux raisons essentielles motivent ces remplacements : d'une part l'excellence des courbes de réponse obtenues avec les têtes céramiques et d'autre part (et surtout) une durée de vie multipliée par un facteur 10. Les premières têtes offrent en effet une durée de



vie moyenne de l'ordre de 1 000 à 1 500 heures alors que les têtes céramiques en offrent une moyenne de 10 000 à 15 000 heures.

Aujourd'hui pratiquement tous les constructeurs utilisent des têtes céramiques aussi bien sur les 8 pouces que sur les 5 1/4 pouces.

Simple ou double densité ?

Le format IBM 3740 offrait une capacité de 3,2 Mbits non formatés. L'idée de doubler la densité des informations enregistrées sur une face de la disquette pouvait être envisagée de diverses manières.

La solution retenue (et la plus simple) consiste à modifier l'encodage des informations. En effet l'enregistrement double fréquence nécessite un bit d'horloge par bit d'information utile enregistré. En parlant chiffres, la densité maximale d'enregistrement d'informations magnétiques sur un disque souple 8 pouces se trouve en piste 26 (piste dont la circonférence est la plus faible) où elle est de l'ordre de 6 400 fci (flux change per inch ou changement de flux par pouce). Etant donné qu'une information sur deux enregistrées est une information d'horloge, donc « perdue », cette densité ne permet de stocker que 3 200 bits d'informations utiles, généralement désignés par 3 200 **bpi** (bits per inch ou bits par pouce).

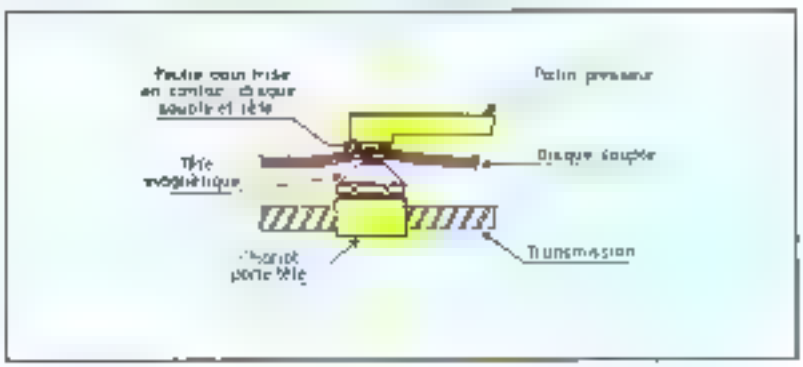
L'utilisation de l'encodage MFM ou M²FM (voir le chapitre sur les encodages) généralement appelés encodages double densité permet une meilleure exploitation des informations magnétiques enregistrées car à partir de 6 400 fci il est possible d'obtenir 6 400 bits d'informations utiles par pouce (bpi). Il faut noter une troisième technique d'encodage double densité, le GCR qui est utilisé par MICROPOLIS.

Généralement les unités mémoires à disque souple ne sont pas équipées de circuits encodeurs (pour écriture) et décodeurs d'informations (à la lecture) ces circuits étant intégrés au formateur, ceci explique que la majeure partie des unités mémoires à disque souple 8 ou 5 1/4 pouces simple tête ou double tête soient compatibles simple et double densité.

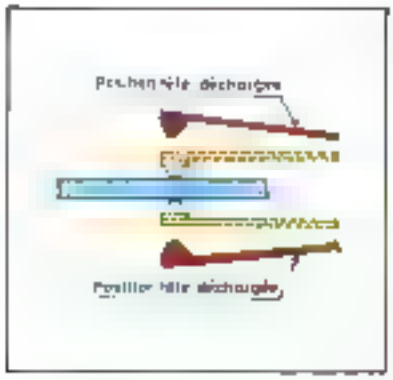
Simple ou double tête ?

Le type de tête le plus répandu sur les unités de mémoire à disque souple à **simple tête** est le type bouton représenté **figure 1**.

Un patin presseur commandé par un électro-aimant (chargement de la tête) exerce une pression du disque souple sur la tête de l'ordre de 50 grammes à 75 grammes. La tête type bouton est généralement montée sur le chariot afin d'éviter les déformations mécaniques dues à l'utilisation d'un système de fixation à serrage par vis pouvant entraîner des erreurs de plan et d'alignement.



La densite radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi**, track per inch ou nombre de pistes par pouce



En ce qui concerne les unités **double tête**, les têtes sont généralement montées sur des supports plans.

Il existe deux techniques de montage de tête couramment utilisées suivant que les 2 têtes sont mobiles simultanément ou individuellement.

Lorsque les 2 têtes sont mobiles, elles s'écartent ensemble de la surface du disque souple lors d'une commande de déchargement de tête (**fig. 2**).

Lorsque une seule tête est mobile lors d'une commande chargement ou déchargement de la tête, la deuxième ne bouge pas. Dans ce cas, la tête mobile fait également office de patin presseur.

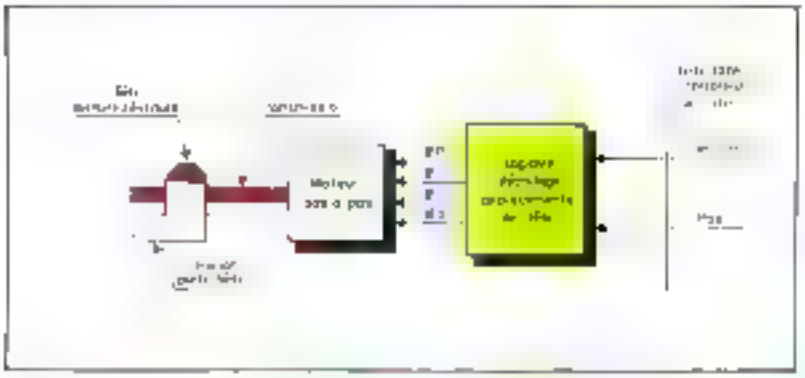
Les systèmes de positionnement des têtes

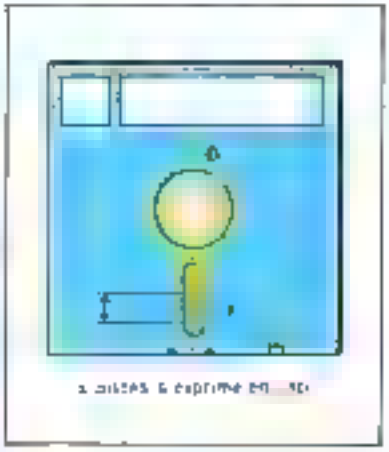
La technique généralement utilisée est du type moteur pas à pas les mouvements de ce moteur étant transmis de différentes façons (vis hélicoïdales, ruban métallique, roue gravée avec un sûreté...) au chariot porte-tête. Cette technique assure un temps moyen d'accès piste à piste allant de 3 ms à 40 ms et un temps moyen de stabilisation après le dernier pas allant de 8 ms à 45 ms.

Certains constructeurs utilisent un moteur linéaire. Le modèle DATATEK DF 8000L présente un temps d'accès de 5 ms en piste à piste et un temps de stabilisation de 12 ms après le dernier pas. Un des avantages du moteur linéaire réside dans le fait que le temps d'accès pour les 77 pistes n'est que de 125 ms.

Le contrôleur-formateur envoie à l'unité mémoire un signal de direction définissant le sens du déplacement et un signal de pas définissant l'amplitude du déplacement. Ces deux signaux sont décodés par une logique électronique chargée de contrôler l'alimentation des phases (Φ_1, Φ_2, Φ_3, Φ_4) du moteur pas à pas réalisant le déplacement (**fig. 3**).

La densité radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi** (tracks per inch ou nombre de pistes par pouce). Elle définit le nombre de pistes par unité de longueur sur un rayon du disque souple (**fig. 4**).





Cette densité est généralement de 48 TPI aussi bien en 8 pouces qu'en 5 1/4 pouces. Quelques exceptions travaillent à 100 **tpi** parmi lesquelles MICROPOLIS, TEAC, MPI.

Les moteurs d'entraînement

Dans le cas des unités 8 pouces le moteur à entraînement en rotation du disque souple est généralement du type synchrone alimenté par le secteur. La régulation se faisant par calage et adaptation de vitesse par rapport à la fréquence du secteur 50 Hz ou 60 Hz par adaptation du rapport de réduction de vitesse (changement de la poulie solidaire de l'axe moteur) et entraînement en courroie.

Il faut noter que certains modèles 8 pouces utilisent un moteur à courant continu.

Dans le cas des unités 5 1/4 pouces ces constructeurs utilisent plus généralement des moteurs à courant continu (alimentation à partir de + 12 V). La vitesse de rotation est généralement ajustable par un potentiomètre et l'interface de l'unité possède une ligne permettant de mettre en marche ou d'arrêter le moteur.

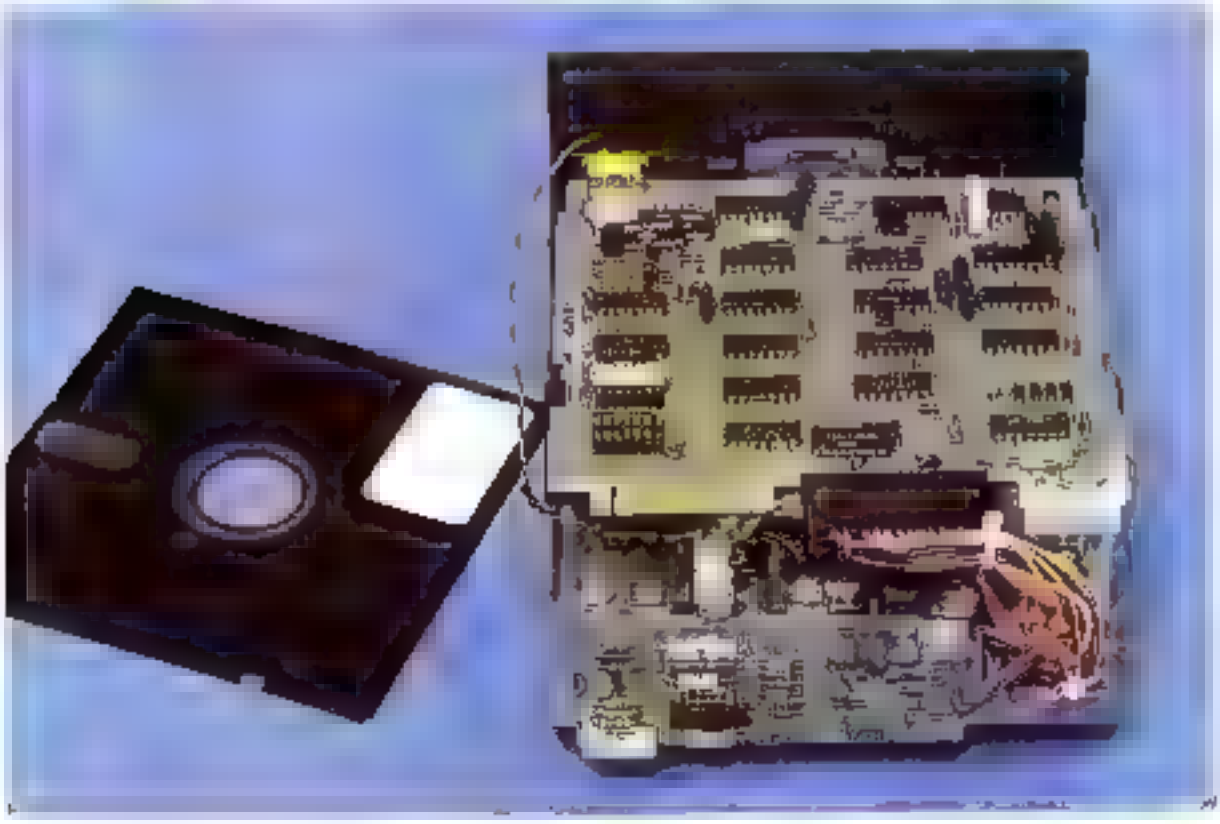
Microprocesseur et formateur intégré

Certaines unités spécifiques possèdent des originalités par exemple le modèle 8000 de DECITEL A utilise un microprocesseur pour contrôler le positionnement à demi-piste.

REMEX (séries RFS 2000) utilise un microprocesseur d'interface travaillant en compatible IBM ou en sectorisation logicielle REMEX.

Il existe deux types d'unités REMEX :

- une unité maître possédant le microprocesseur



Un media magnétique est constitué d'un support recouvert d'une couche d'oxyde magnétique

● une unité esclave pouvant être connectée avec l'unité maître

● une unité maître étant capable de recevoir 3 unités esclaves

Le support magnétique

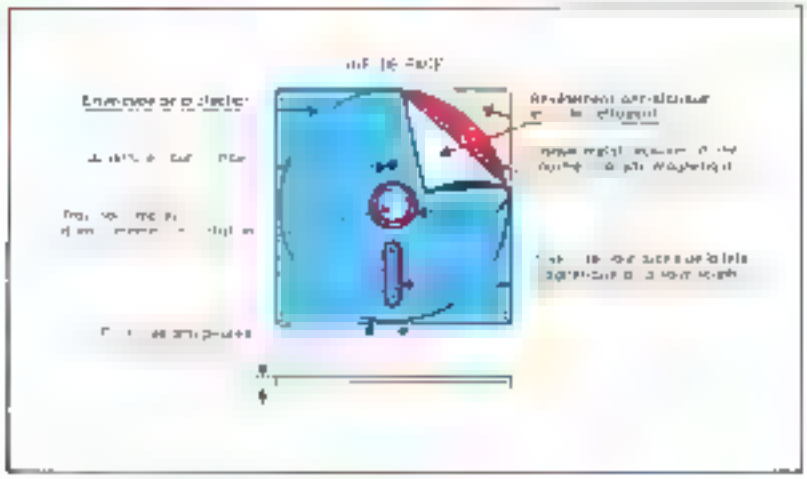
Le support magnétique se compose d'un disque souple en Mylar recouvert d'une couche d'oxyde magnétique et tournant librement dans une enveloppe de protection à bords chemisés dits de collet.

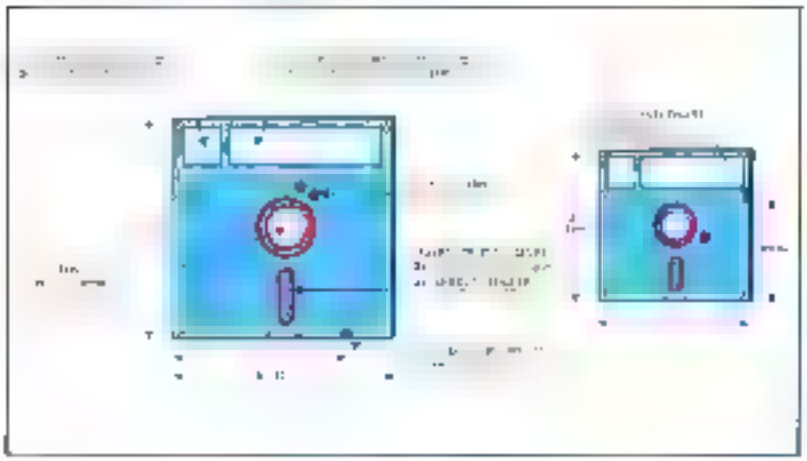
La **figure 5** montre l'ensemble des éléments qui constitue un disque souple. Une ouverture pratiquée dans l'enveloppe de protection permet à la tête magnétique d'accéder au support magnétique.

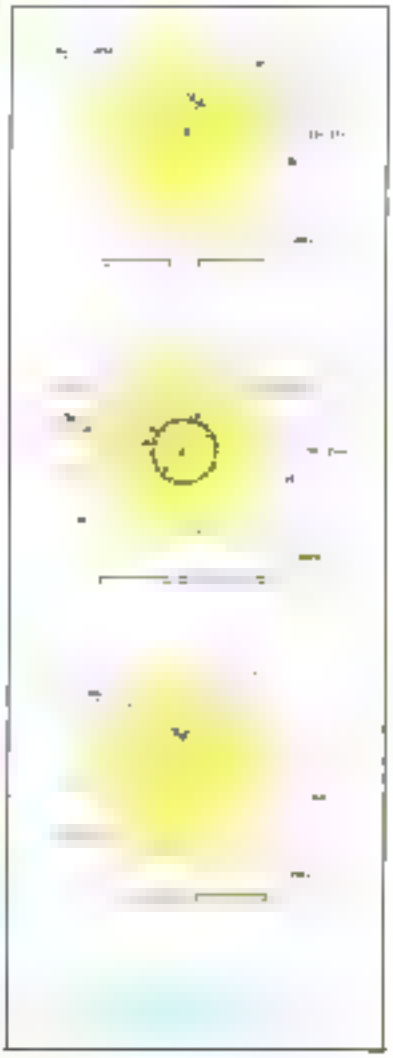
Les dimensions des disques souples 8 pouces et 5,25 pouces sont données en millimètres (**fig. 6**). Un trou pratiqué dans le mylar et dans l'enveloppe de protection et appelé trou d'index permet de repérer le début de chaque piste. Le disque souple 8 pouces double faces possède 2 trous d'index alors que le disque simple face n'a qu'une seule ouverture pour l'index.

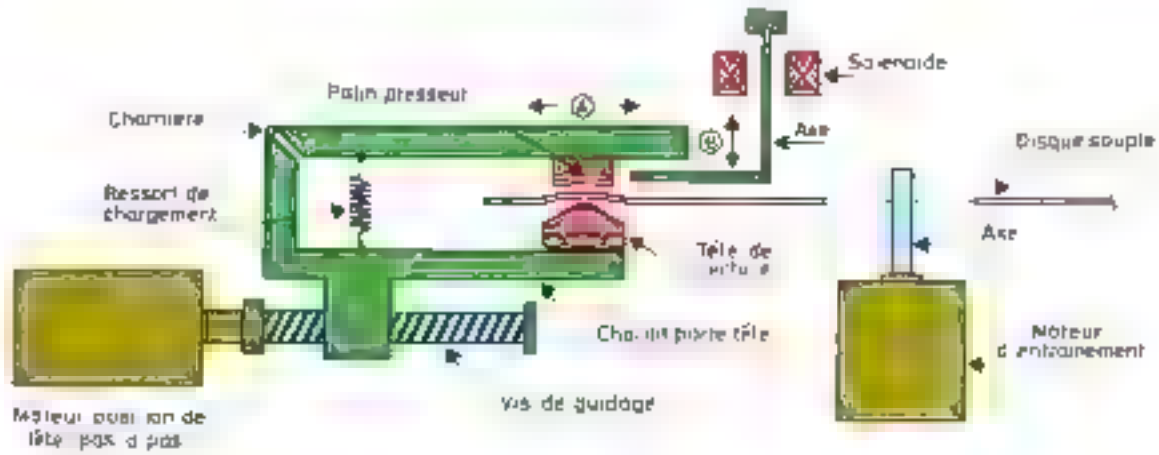
Il faut noter que dans le cas du disque souple 8 pouces, la présence du trou de protection d'écriture interdit l'écriture alors que dans le cas du 5 1/4 pouces la présence d'un trou dans la pochette autorise l'écriture.

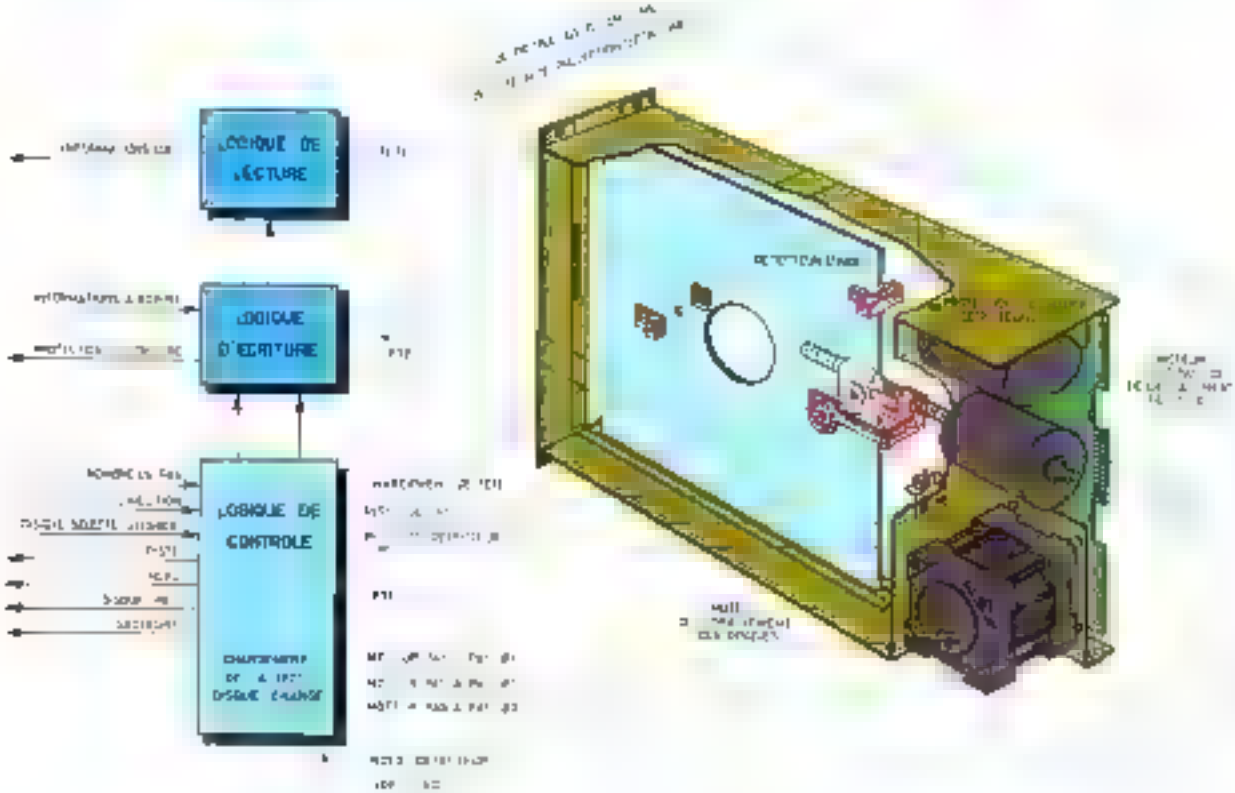
Quelques disques souples hors de l'enveloppe de protection sont représentés en **figure 7**.







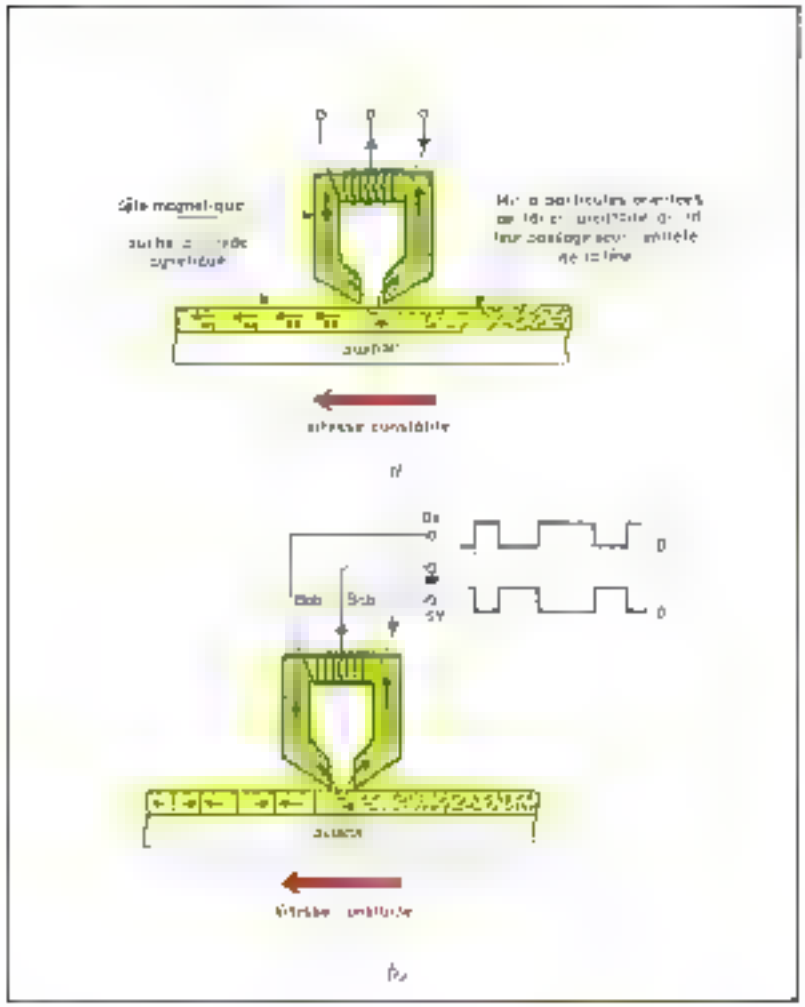


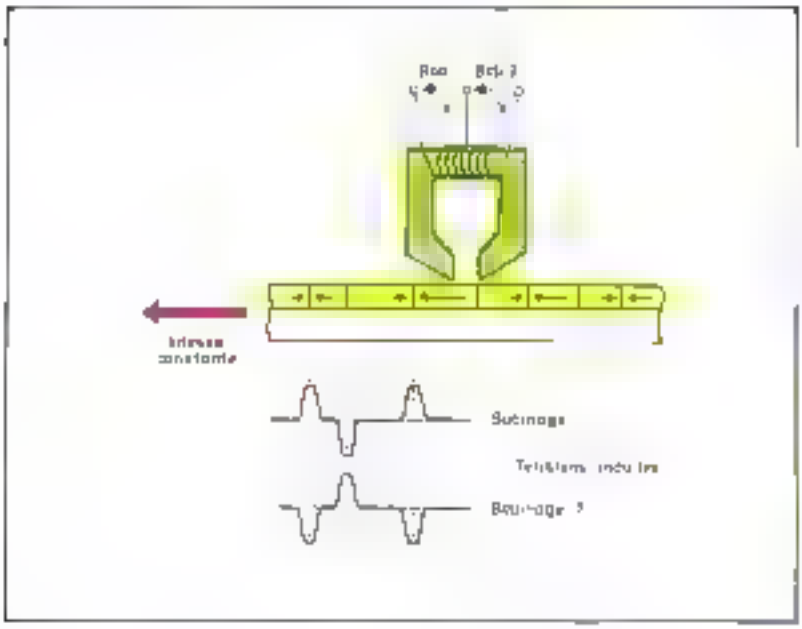


En haut *Représentation schématique d'un système floppy disque*
La tête de lecture/écriture et le patin presseur sont montés sur le chariot porte-tête
Une vis de guidage télécommandée positionne la tête magnétique dans le sens A en fonction des informations appliquées en mode pas à pas. Le solénoïde commande l'axe dans le sens vertical B et dégage le patin presseur pour insérer ou extraire le disque souple

En bas *Extrait d'une mémoire à disque souple et synoptique de l'électronique de commande.*
Le disque souple reste dans son enveloppe de protection. La tête magnétique vient en contact avec le support magnétique à travers une ouverture pratiquée dans l'enveloppe. Le moteur d'entraînement du disque tourne à 360 t/mn durant l'utilisation

Ce sont les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le media.





L'ecriture et la lecture des disques souples

Nous venons de voir qu'un media magnetique est constitué d'un support recouvert d'une couche d'oxyde magnetique. Cet oxyde magneuque est composé d'un ensemble de micro-particules magnetisables (c'est-à-dire orientables magnetiquement) sous l'effet d'un champ magnétique extérieur

● 1. L'écriture

Le média magnetique defile à vitesse constante sous la tête d'ecriture. Cette tête émet un champ magnetique qui oriente les micro-particules du media défilant sous l'entrefer dans le sens du champ émis par celui-ci (fig. 8a).

La tête est constituée de deux bobinages et le courant peut circuler soit dans le bobinage 1 soit dans le bobinage 2, créant ainsi un champ NS ou SN orientant les micro-particules suivant le sens du champ émis par l'entrefer

Ecrire des informations sur un support consiste à alterner l'alimentation des bobinages 1 et 2 au rythme des informations à memoriser (fig. 8b)

Ce sont donc les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le média

La densité de changement d'orientation des micro-particules est définie sur une unité de longueur (1 inch) et s'exprime en **fci** (flux change per inch) ou **changement de flux par pouce**

La magnetisation remanente des micro-particules fait de ce media une memoire non volatile

De plus, ce media peut être réenregistré, le champ magnétique externe où à la tête d'écriture étant capable d'orienter à nouveau les micro-particules.

● La lecture

La tête de lecture n'est autre que celle décrite précédemment et ayant servi à l'écriture. Le media animé d'une vitesse constante est la source d'un champ magnétique apparent et variable dû à l'orientation des micro-particules.

Ce champ magnétique est capté par entrefer de la tête et une tension induite (dont la polarité est fonction du sens de changement de flux capté: NS ou SN) apparaît dans les bobinages de tête. Ces bobinages étant [illegible] la polarité des tensions induites est opposée dans les bobinages 1 et 2 (fig. 9).

La lecture n'est pas destructive vis-à-vis des informations enregistrées sur le media magnétique.

De même la densité des inversions de flux enregistrées sur une unité de longueur s'exprime en fci.

Elle est de l'ordre de 6 400 fci en piste 76 pour les unités 8 pouces, et de l'ordre de 5 200 fci en piste 40 pour les unités 5 1/4 pouces.

● L'effacement latéral

Le champ magnétique émis par la tête d'écriture peut perturber l'orientation des micro-particules au-delà de la largeur nominale de la piste. Afin d'éviter la diaphonie inter-piste, il est nécessaire d'utiliser une deuxième tête appelée tête d'effacement latéral.

Cette tête associée à la première a pour rôle de « raboter » les bords de piste afin de la ramener à sa largeur nominale.

Son principe de fonctionnement est d'émettre un champ magnétique constant qui oriente toutes les micro-particules de bord de piste dans le même sens, calibrant ainsi la largeur de la piste à sa valeur nominale. La **Figure 10** illustre l'action de cette tête d'effacement latéral.

Les techniques d'enregistrement

Après avoir examinées dans le chapitre précédent les possibilités qu'il y avait de mémoriser des informations logiques sur un support magnétique, il nous faut maintenant étudier quelles sont les différentes techniques couramment utilisées pour stocker de manière fiable et optimum les signaux électroniques correspondant à chacun des bits d'informations.

Il existe actuellement trois types de codage (on dit encodage) des informations:

1 – L'encodage « simple densité » type double fréquence (ou Modulation de Fréquence FM).
2 – L'encodage « double densité » Modulation de Fréquence Modifiée ou MFM (Modified Frequency Modulation).
3 – L'encodage « double densité » à Modulation de Fréquence Modifiée Modifiée ou M²FM (Modified Modified Frequency Modulation).

Chacune de ces techniques possède des caractéristiques et des [illegible] que nous allons examiner.

Voyons ce qu'elles sont.

● L'encodage « simple densité » type double fréquence

Cette technique est utilisée pour l'enregistrement dit « simple densité » depuis l'origine des floppy-disques (IBM 3740).

Un bit d'horloge définit une cellule élémentaire de bit à l'intérieur de laquelle:

– Il y a un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 ».

– Il n'y a pas de bit d'information dans le cas où l'information à mémoriser est un « 0 ».

Ces bits d'horloges et d'informations sont représentés sur la **figure 11 a** par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du media.

Cette technique est appelée double fréquence (DF) ou encore Modulation de Fréquence (FM).

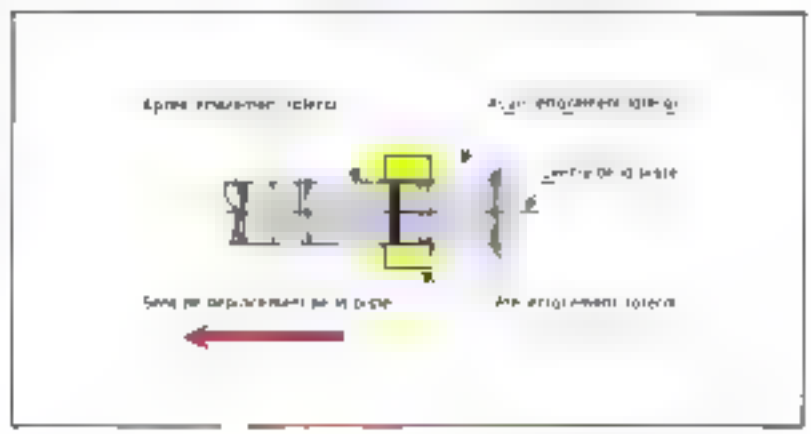
● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée MFM

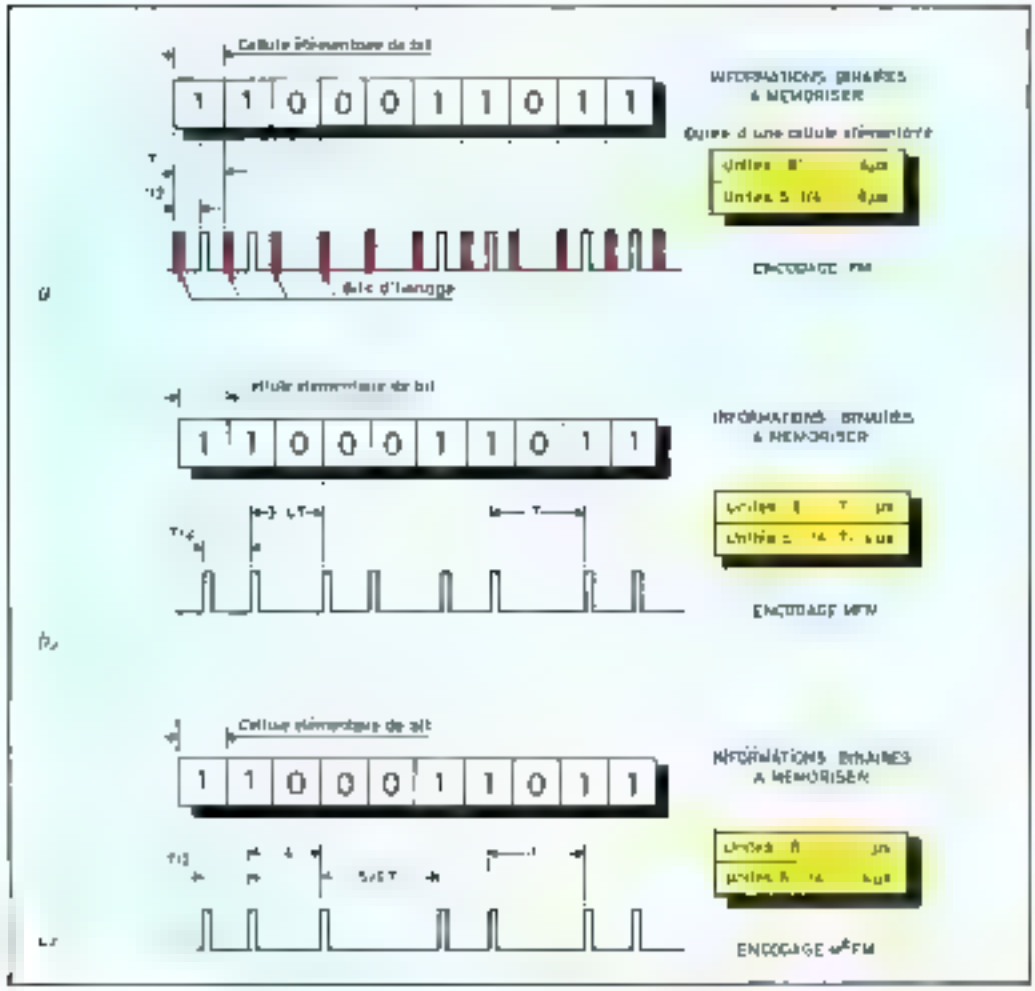
Cette technique d'encodage plus performante que l'encodage « simple densité » permet de doubler la densité des bits d'informations enregistrés sur le disque.

L'encodage MFM est réalisé de la façon suivante:

– un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 »;

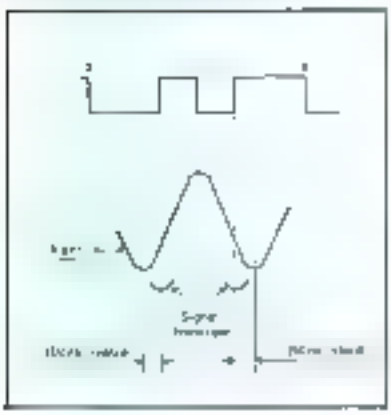
– un bit d'horloge au début de la cellule s'il n'y a pas eu de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'infor-





mation à écrire dans la cellule présente

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la **figure 11b** par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du média.



● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée - M² FM

M² FM est une autre version d'encodage « double densité ».

L'encodage M² FM est réalisé de la façon suivante.

Un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information à mémoriser est un « 1 ».

un bit d'horloge au début de la cellule s'il n'y a pas eu de bit d'horloge ou de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'information à écrire dans la cellule présente.

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la **figure 11c** par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentée correspond à une inversion des micro-particules du média.

Décodage des informations relues sur le disque souple

L'encodage double fréquence utilisé en simple densité ne pose pas de problème particulier en ce qui concerne la séparation des horloges et des informations lues. En effet, la présence systématique d'une information d'horloge identifiant le début d'une cellule élémentaire de bit simplifie grandement le décodage.

Il faut cependant noter que d'autres formats simple densité utilisant l'encodage double fréquence ne possèdent pas systématiquement de bit d'horloge en début de cellule. La séparation horloges/informations devient alors plus complexe et nécessite l'utilisation d'un PLO (Phase Lock Oscillator ou oscillateur à verrouillage de phase).

Dans le cas de l'encodage double densité MFM ou M² FM, l'utilisation d'un PLO est indispensable. De plus, les lectures magnétiques des unités mémoires à disque souple étant utilisées dans les limites maximales de leurs possibilités (pour le 8 pouces, 600 Ko), un problème de « Peak Shift » apparaît lors des lectures en piste de circonférence les plus pentes (là où la densité en Ko/cm est la plus élevée).

Cette interférence « Peak Shift » ou « décalage de crête » est un effet magnétique (hystérésis) dégradant la fidélité du signal lu par rapport au signal écrit.

Le schéma de la **figure 12** illustre ce phénomène dans le cas d'un

arrangement de 7 bits en informations à « 1 » se succédant.

Il existe deux solutions à ce problème :

- soit effectuer une compensation à l'écriture appelée pré-compensation qui consiste à avancer ou à retarder l'écriture de l'information à enregistrer en fonction de la correction à apporter ;

- soit effectuer une compensation à la lecture appelée post-compensation qui consiste à « rattraper » l'erreur au moment de la lecture.

Les circuits de pré-compensation sont en général intégrés au formateur tandis que les circuits de post-compensation peuvent être intégrés au formateur ou avantageusement à l'unité mémoire à disque souple elle-même.

Il faut noter que sur les unités 8 pouces, ces circuits pré ou post compensation sont habituellement utilisés pour les pistes de rang supérieur à 60.

Types d'interface

Les interfaces sont la plupart du temps des interfaces type TTL. Les émissions de signaux se font à l'aide de circuits TTL type collecteur ouvert. La réception d'un signal se faisant avec un circuit TTL du type trigger. Certaines unités particulières possèdent un interface RS 232.

Un exemple d'interface réalisant la liaison entre l'unité centrale et le floppy est montré **figure 13** dans le cas d'un floppy 8 pouces du type shugart SA 850.

Le contrôleur formateur

Son rôle

Basé tellement sur l'aspect organisation logicielle, le contrôleur formateur est chargé d'alléger au maximum le calculateur dans la gestion des unités mémoires à dis-

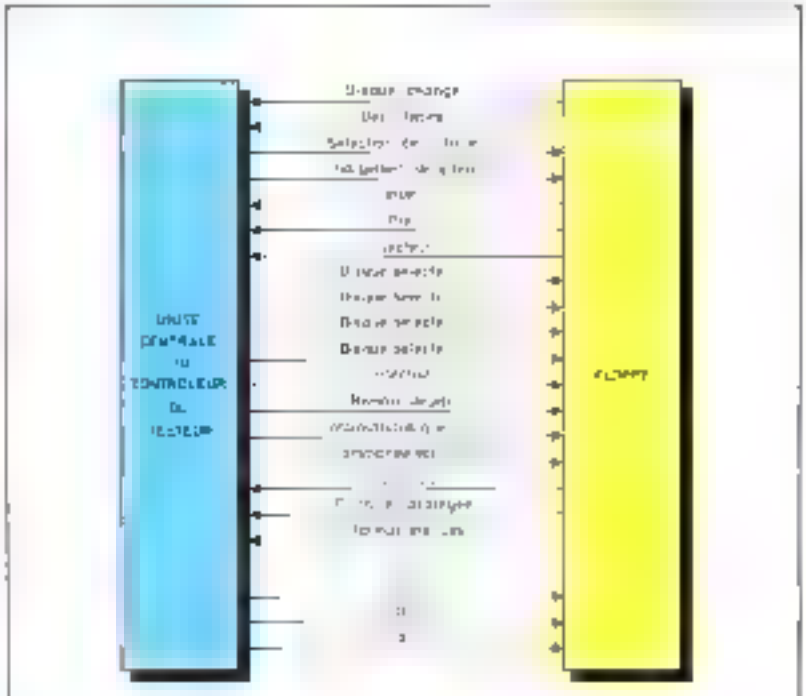


Fig. 13

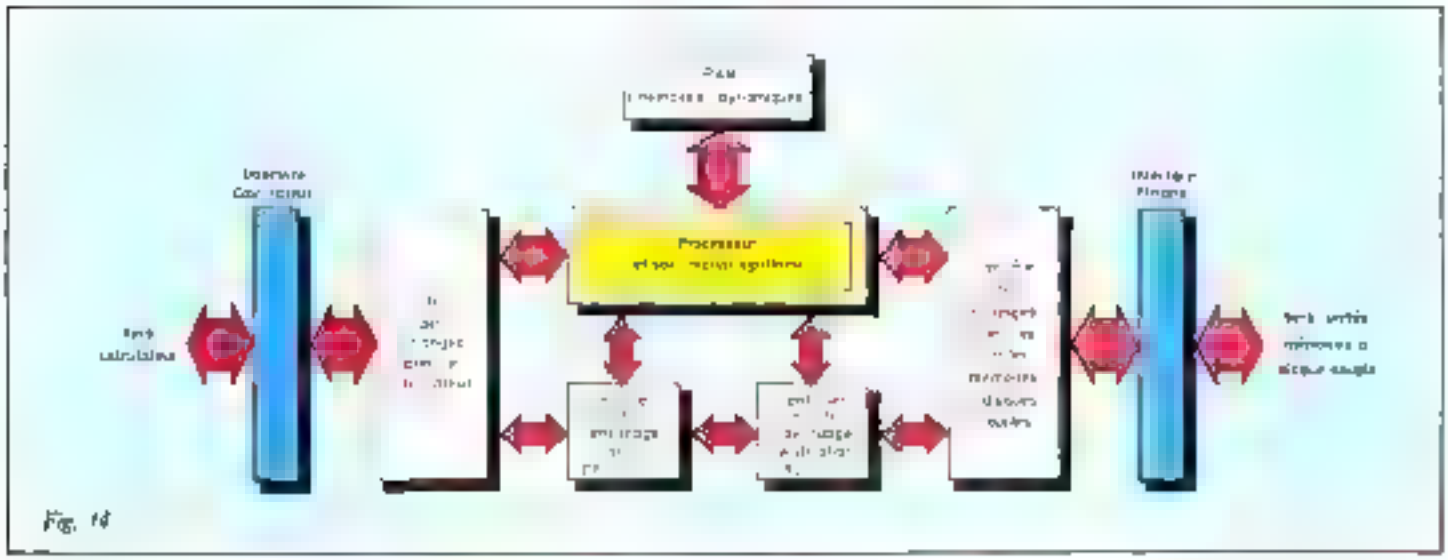
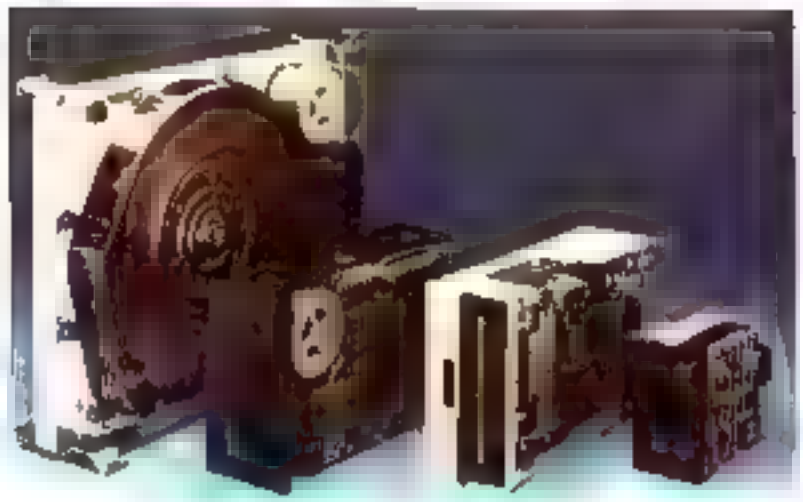


Fig. 14



que souple et des disquettes. Pour les déplacements par exemple il doit être capable de transformer l'adresse absolue de piste (demandée par le calculateur) en déplacements positifs et amplitude à partir de la position initiale de la tête de lecture mémoire. Il est également chargé de mettre les informations à écrire et à lire, c'est lui qui encode ces informations pour l'écriture et les décode à la lecture. Il doit également posséder des circuits de précompensation et de post-compensation. De plus dans ce domaine encore une de ses caractéristiques essentielles est de pouvoir reconnaître le type d'appareil auquel le secteur demandé sur la piste afin de ne retransmettre que les informations utiles lues dans le secteur au calculateur (voir paragraphe sectorisation logicielle).

Il y a beaucoup d'autres fonctions à ajouter parmi lesquelles gestion de la piste 00 qui est bien souvent la piste de référence contenant des informations essentielles pour la gestion du disque souple concerné par exemple nombre de pistes en défaut, adresse de piste de remplacement etc., calcul du CRC et écriture de celui-ci à la fin d'un enregistrement secteur et vérification du ou des CRC lors de lecture etc.

Une dernière caractéristique importante est son aptitude à « formater » un disque souple vierge, c'est-à-dire écrire sous les identificateurs et toutes les zones (voir paragraphe formats) de tous les secteurs de toutes les pistes de façon totalement interne.

Son principe

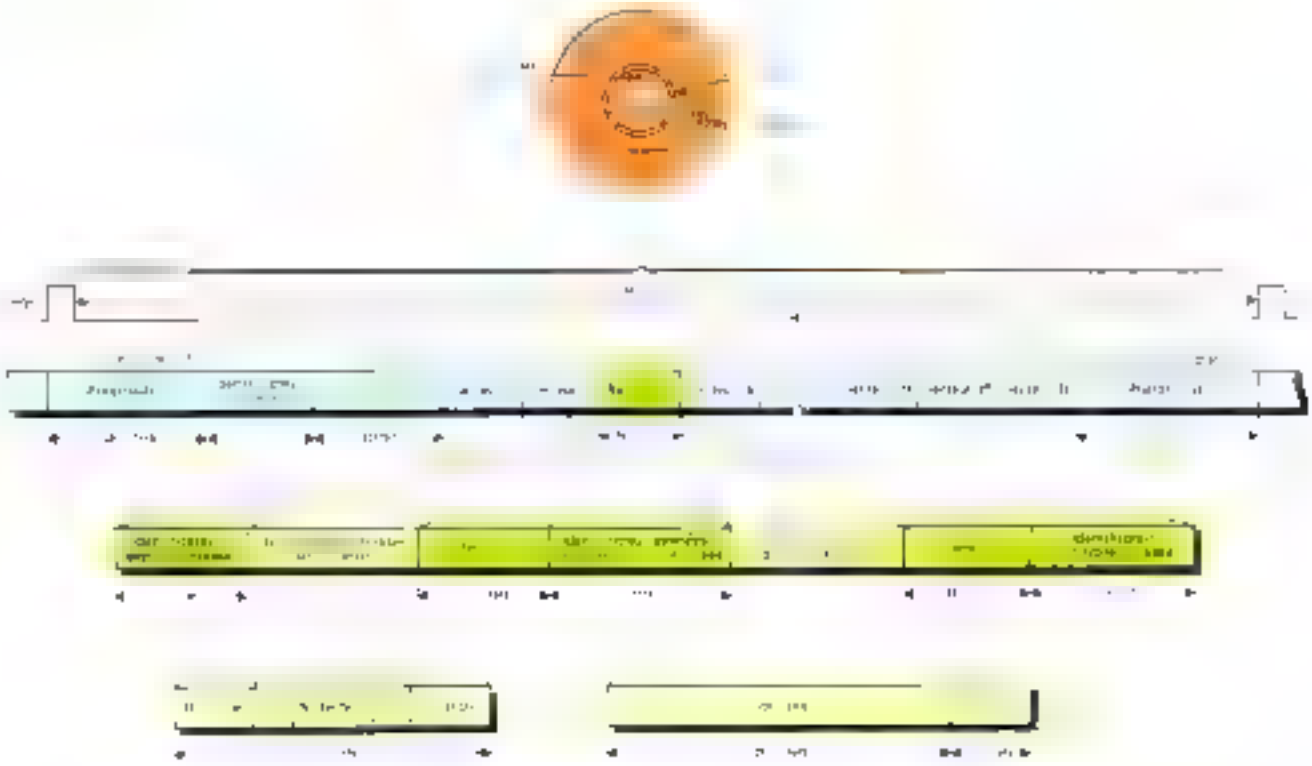
C'est une unité centrale équipée de circuits périphériques effectuant des fonctions spécifiques. La **figure 14** donne une idée très schématisée d'un contrôleur amateur

Evolution probable des techniques

Aujourd'hui le marché des mémoires à disque souple offre de nombreux produits (quelques uns d'entre eux sont donnés en référence **tableau I**) et il semble que son expansion en 1980-81 devrait se poursuivre avec un taux supérieur à 50 %. Les principales nouvelles orientations de ce marché pour cette année sont d'une part le bas prix et le développement de la double densité radiale (100 tpi) d'autre part. A titre d'exemple, SHUGART ASSOCIATES annonce le SA 200 (mini-unité-mémoire à disque souple) qui doit entrer dans le créneau des très bas prix et TEAC avec son modèle FD 50C rejoint la gamme des 100 tpi qui comptait déjà les unités de chez GSI, Micropolis ■

Roger PARRIEL et Dominique DESCHAMPS « Peripherique Assistance »

Constructeur	Modèle	8" ou 5 1/4"	Capacité (Mbits)	Simple ou double tête	Temps de déplacement (ms)	Temps de chargement de la tête (ms)	Densité (bpi)	MTBF (H)
BASF	6 04	8"	12,8	Double	3 + 24	40	6536	6000
Caldisk	42 M	8"	6,4	Simple	6 + 0	30	6500	7000
Control Data	9404 B	8"	6,4	Simple	0 + 15	60	6536	8000
Memorex	550	8"	6,4	Simple	6 + 8	35	6536	9000
MPI	42	5 1/4"	3,2	Double	5 + 25	35	4620	9200
Persec	650	8"	12,8	Double	3 + 5	35	68,6	
Qume	8	8"	12,8	Double	3 + 25	35	68 6	6000
Shugart	SA 400	5 1/4"	0,8	Simple	40 + 20	75	258	8000
Siemens	00-5	5 1/4"	2,0	Simple	25 + 25	50	5 60	8500
Teac	FD 50A	5 1/4"	0,8	Simple	25 + 0	35	258	8000
YE Data	174	8"	12,8	Double	3 + 5	50	68 6	6000



Le secteurisation logicielle signifie que l'ensemble des données écrites sur une piste est le fruit d'une organisation des informations présentes sur chaque piste.

Chacune des pistes d'un tel type de disque contient des zones de données qui sont accessibles par le contrôle groupées sous forme de secteurs.

Chaque secteur comporte des séquences d'informations identiques à tous les secteurs.

Une piste complète est représentée ci-dessus dans le cas d'un exemple de secteurisation logicielle au format IBM 3740.

La détection du trou d'index dans le disque souple identifie le début de piste. Le début de chaque secteur est repéré par une zone d'identification comportant le numéro de secteur.

Ce type de secteurisation nécessitant l'utilisation d'un contrôleur intelligent est surtout employé quand il y a des problèmes de compatibilité à résoudre.

Il faut noter que sur le marché la majorité des contrôleurs contrôleurs disponibles en secteurisation logicielle sont compatibles avec les formats IBM aussi bien en simple densité qu'en double densité.

C'est en quelque sorte l'utilisation « libre » de la disquette.

La détection du trou d'index identifie le début de piste, le début des secteurs étant repéré par les trous de secteur.

Un exemple de format sur un disque souple 5 1/4 pouces est donné ci-contre. Les 6 impulsions images des détections de début de secteurs sur la piste sont divisées par deux afin de pouvoir atteindre la capacité de 256 octets d'informations utiles par secteur. L'encodage est ici du type double fréquence.

illel center informatique

L'IMAGE D'UN SPECIALISTE

143, avenue Félix-Faure, 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 - 554.22.22.

5 bonnes raisons pour acheter chez illel center

DÉMONSTRATION TOUS LES JOURS

CRÉDIT
4,6 et 9 MOIS

ITT 2020

illel
7 400
8400
9000

SHARP MZ.80 K

illel
5.950

SANCO 7000

29 980

TABLETTE GRAPHIQUE

3 00
3 400
2 800
6 000
30 000
2 600
980
1 220
4 250

APPLE II

illel
PROMOTION

PET 3001/16

illel
6.950

COMPUCOLOR II

illel
600
13.800
11.600

PET 2001 8

5 650
9 350
5 950
8 450
490
5.650

Peisor

Certains des appareils présentés peuvent ne pas être disponibles à la date de parution de cette annonce.

DIVERS

PRIX TTC
35
29
45
40
8
7

IMPRIMANTE

8775
4 500
3 00
3 980

VIDÉO

1700
1800

• VENTE PAR CORRESPONDANCE
• CRÉDIT • LEASING 48 VERSEMENTS •

AT EN FRANCS LES PRIX TTC DANS NOTRE ANNONCE

BON DE COMMANDE EXPRESS ILLEL-CENTER

(micro-ordinateur ou logiciel) 43 avenue Felix Faure
à découper à remplir et à retourner à ILLEL CENTER INFORMATIQUE service vente par correspondance 75015 PARIS

Je désire recevoir le matériel suivant (ou)

Nom prénom DOMICILE

au prix T de F + Tva 7 %) D Au BUREAU

Mode de règlement mplant C Crédit nomp

Je verse ou complant la somme de 120 minimum pour crédit

Chèque Chèque bancaire C P Mandat carte NOM PRENOM

ADRESSE CODE POSTAL

Conditions de crédit

- être salarié
- remplir ou compléter selon modèle la demande ci-dessous
- avoir un compte bancaire ou postal depuis au moins 6 mois

Processeur graphique et image

Le processeur

Les possibilités graphiques

L'outil de travail

Liaison avec la source de données

Dix microprocesseurs 8 bits

En réalisant pour vous cette synthèse des dix microprocesseurs 8 bits les plus connus et les plus utilisés actuellement, nous avons voulu construire un véritable ouvrage de référence et de travail offrant tous les points de comparaison.

Ainsi, pour chacun des microprocesseurs abordés, vous trouverez bien entendu des éléments de base comme les noms des constructeurs, les caractéristiques générales, le brochage, la configuration des registres d'un système minimum, mais également l'aspect « hard » de ces composants.

Mais nos efforts se sont aussi portés sur l'aide à la mise au point, outil de développement, la carte d'évaluation et le support logiciel.

En effet, le support logiciel concerne les différents moyens de programmation qui offrent à l'utilisateur la possibilité de programmer en assembleur ou en langages évolués.

Ne nous y trompons pas, ceci est un des points fondamentaux et sans support logiciel il est souvent plus sage de renoncer à un microprocesseur.

Un autre aspect important de cette étude est certainement le tableau complet des jeux d'instructions permettant de traduire instantanément un mnémonique en code hexadécimal et vice versa.

Enfin, pour ne pas lasser le lecteur, ces dix microprocesseurs ont été traités sur trois numéros successifs.

Nous vous présentons, le mois dernier, les microprocesseurs 8080 A, 8085 et 6800.

Aujourd'hui, nous détaillons le CDP 1802, le 6502 et le 2650.

Dans notre prochain numéro, vous trouverez les fiches techniques des microprocesseurs Z 80, 6802, SC/MP et F8.

8080A
8085
6800
CDP 1802
6502
2650
Z 80
6802
SC/MP
F8

MICROPROCESSEUR CDP 1802

Le CDP 1802 ou COSMAC conçu par RCA est l'un des rares microprocesseurs 8 bits réalisé en technologie C-MOS. De ce fait il est particulièrement adapté aux applications exigeant de faibles consommations et une grande immunité au bruit.
Le CDP 1802 est entièrement compatible au point de vue software avec son prédécesseur en 2 boîtiers, le CDP 1801.

Caractéristiques générales

Constructeur RCA
Secondes sources Solid State Scientific Hughes

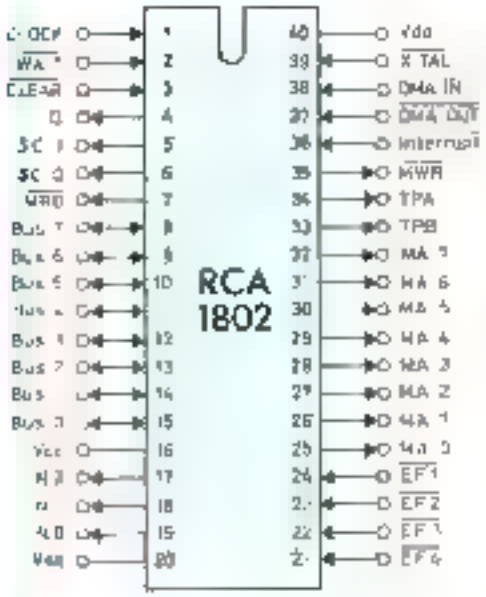
- Technologie C-MOS
- Capacité d'adressage 64 k octets
- Fréquence horloge 6,4 MHz (maximum)
- Autres versions CDP 1802 (6,4 MHz) et CDP 1802-C (3,2 MHz)
- Nombre d'instructions 91
- Modes d'adressage implicite, par registre indirect, immédiat, et pile
- Alimentation unique 3 à 5 V
- Interruptions broche d'entrée interruption masquable
- Consommation 40 mW
- Particularités

Structure bloc-note des registres R dont chacun peut être utilisé comme compteur ordinal.

Facilité de DMA par vol de cycle par utilisation de R(0) qui sert de pointeur de données.

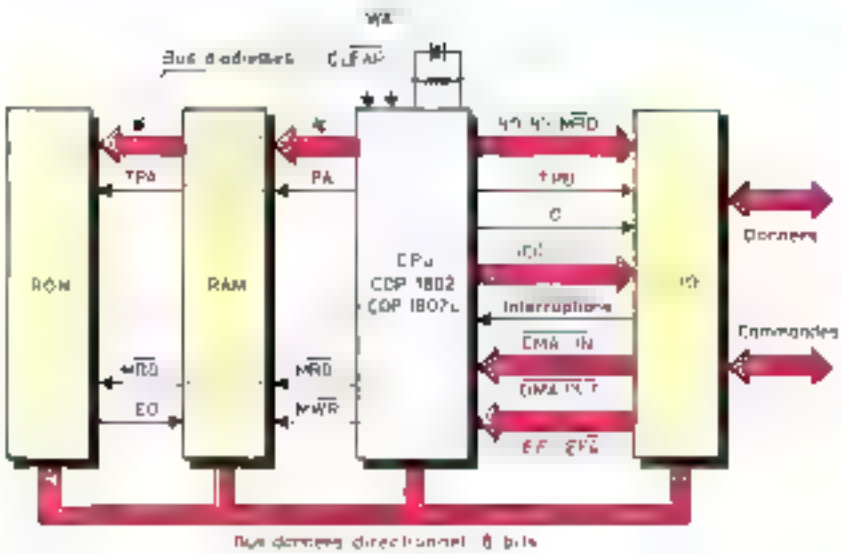
Bus adresse 8 fils, la partie haute de l'adresse doit être latchée.

Brochage



MA_0-MA_7	Bus adresse
$\overline{MWR}$	Sélection d'écriture
$\overline{MRD}$	Sélection de lecture
Bus 0-7	Bus donnée
$\overline{EF_1}$-$\overline{EF_4}$	Broches de test
Q	Broche de commande ou ligne de sortie série
N_0 N_2	Sélection des Entrées/Sorties
V_{SS}	Masse
V_{DD}	Alimentation interne
V_{CC}	Alimentation des entrées/sorties $V_{CC} \leq V_{DD}$
N_0 N	Commande des entrées/sorties
SC-SC	Broches d'état
TPA-TPB	Validation de la logique externe
$\overline{DMA_{IN}}$	Broches de contrôle d'accès
$\overline{DMA_{OUT}}$	direct mémoire
$\overline{WAIT}$	Contrôle du CPU
$\overline{CLEAR}$	par la périphérie
$\overline{INT}$	Demande d'interruption
CLOCK	Entrée horloge
XTAL	Quartz de l'horloge interne

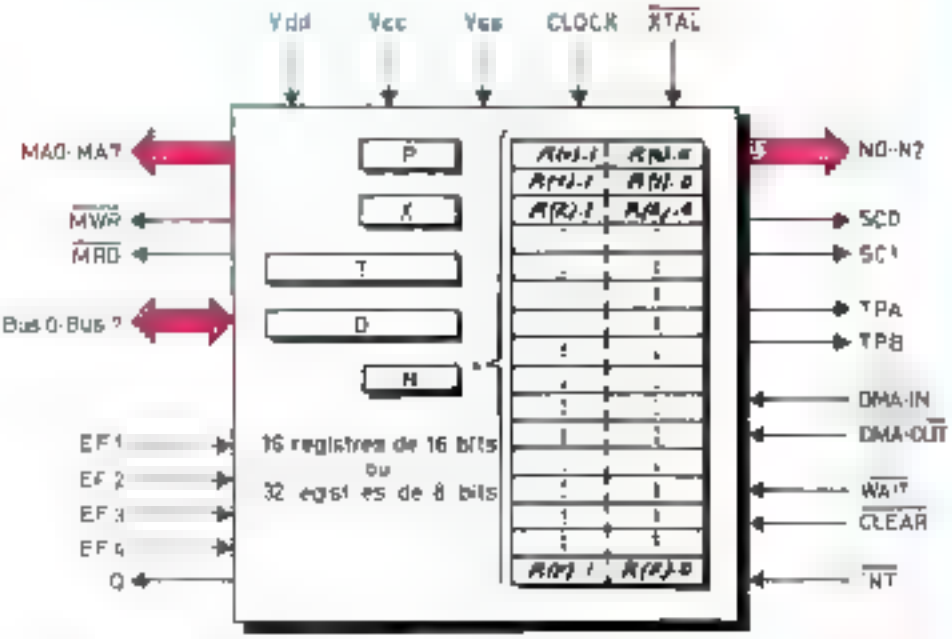
Système mini-mum



Un système minimum utilisant ce microprocesseur peut être réalisé à l'aide de trois boîtiers supplémentaires. Un circuit de mémoire RAM et un boîtier de mémoire à lecture seule ROM ou EPROM permettent de stocker programmes et données. le dialogue avec la périphérie étant confié au coupleur d'E/S parallèle CDP 1851.

La consommation globale peut être très faible si l'on choisit les boîtiers RAM et ROM en technologie C-MOS (83, 832-1821, 822).

Configuration des registres



Configuration des 21 registres

accumulateur appelé D
— 16 registres généraux 16 bits (ou 32 x 8) R_{0} ... R_{F}
3 pointeurs N, P et X sur 4 bits
1 registre de sauvegarde T (lors des interruptions)

Interfaces et circuits spécialisés

— CDP 1851 coupleur E/S parallèle
CDP 1854 coupleur E/S série asynchrone.
CDP 1855 multiplication 8 x 8 et division 16 x 8 cascadable
CDP 1864 coupleur télévision système PAL
CDP 1870 interface vidéo.

Kits de base ou cartes d'évaluation

CDP 18 S 600, Microtutor CDP 18 S 011, CDP 18 S 020.

Outils de développement : COSMAC development system CDP 18 S 005. Micromonitor Operating System (MOPS) CDP 18 S 831. COSMAC Micromoniteur CDP 18 S 030.

Système universel : Tektronix

Le support logiciel

Assembleur et cross assembleur
— Interpréteur BASIC
Compilateur BASIC
— compilateur FORTRAN

MICROPROCESSEUR 2650

Conçu par Signetics, le 2650 est un microprocesseur réalisé en technologie N-MOS, traitant des mots de 8 bits.

Malgré sa capacité d'adressage limitée à 32 K-octets, ce circuit possède des caractéristiques intéressantes et notamment de très nombreux modes d'adressage : immédiat, implicite, relatif, indexé, absolu, auto-incrémenté ou décrémenté... De plus son registre d'état est de 15 bits.

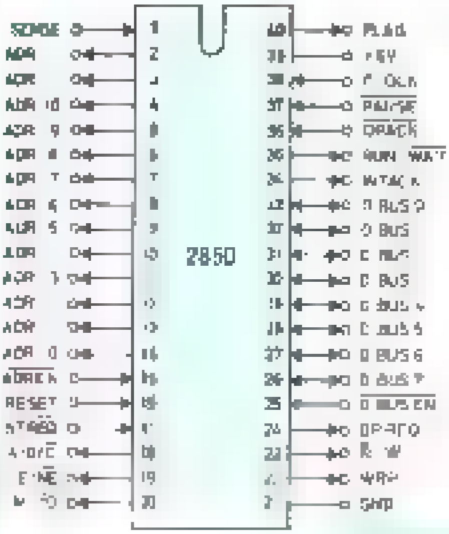
Entièrement statique, le 2650 offre une très grande facilité d'adaptation et de synchronisation aux périphériques lents puisque l'on peut aller jusqu'à arrêter l'horloge sans crainte de perdre les informations contenues dans les registres.

Caractéristiques générales

Constructeur : Signetics.
Secondes sources : AMS.

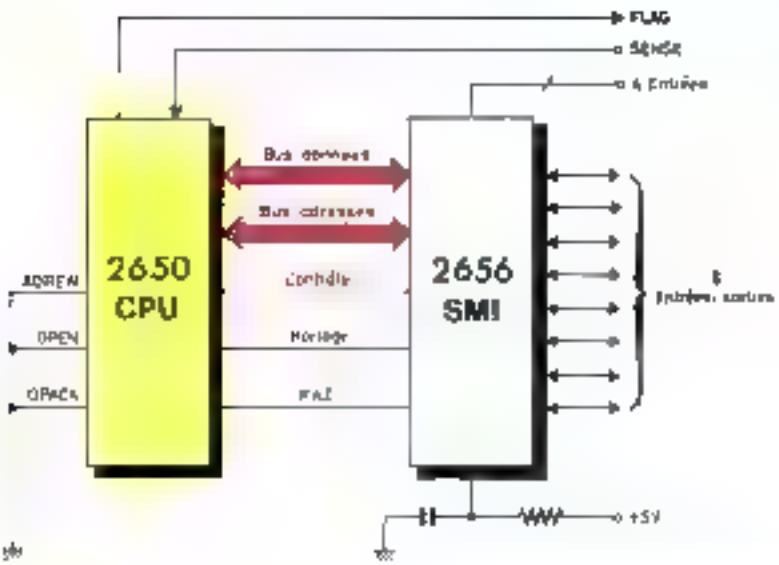
- Technologie : N-MOS, implantation ionique, gate silicium.
- Capacité d'adressage : 32 K-octets.
- Fréquence horloge : 1,25 MHz maximum, peut être ralentie jusqu'à l'arrêt.
- Autre version : 2650 A-1, 2 MHz.
- Nombre d'instructions : 75.
- Modes d'adressages : direct, étendu, absolu, relatif, immédiat, post-indexé, indexé, immédiat, implicite, indirect, indexé auto-incrémenté ou auto-décrémenté.
- Alimentation unique : + 5 V.
- Interruption : broche $\overline{INTREQ}$ permet un niveau d'interruption vectorisé (chaque périphérique fournit lui-même l'adresse de la séquence à exécuter).
- Particularités :
  - Registres entièrement statiques permettant de décroître la fréquence horloge jusqu'au coup par coup.
  - Pile de retour de sous-programme interne permettant un nombre d'imbrications jusqu'à 8 niveaux. Pointeur de pile sur 3 bits.
  - Organisation de l'espace adressable de 32 K-octets en 4 pages de 8 K-octets.
  - Instructions d'entrée-sortie spécialisées.

Brochage



Signal	Fonction
ADR_0 – ADR_{12}	Bus d'adresse
ADR_{13}, ADR_{14}	Sélection de page ou type d'entrée-sortie
$\overline{ADREN}$	Validation du bus d'adresses
DB_0-DB_7	Bus de données
$\overline{DBUSEN}$	Validation du bus de données
OPREQ	Demande de dialogue avec la périphérie
$\overline{OPACK}$	Acquittement d'une demande de dialogue
$M/\overline{IO}$	Sélection mémoire ou entrée/sortie
$R/\overline{W}$	Signal d'écriture ou lecture
WRP	Impulsion d'écriture
SENSE	Ligne de test ou entrée série
FLAG	Ligne de commande ou sortie série
$\overline{INTREQ}$	Demande d'interruption
INTACK	Signal de prise en compte d'une interruption
$\overline{PAUSE}$	Mise en attente du microprocesseur
RUN/$\overline{WAIT}$	Indique l'état du processeur (exécution ou attente)
RESET	Initialisation du processeur
CLOCK	Horloge
GND	Masse
V	Alimentation + 5 V

0	LODZ R0	LODZ R1	LODZ R2	LODZ R3	LODI R0	LODI R1	LODI R2	LODI R3	LODR R0	LODR R1	LODR R2	LODR R3	LODA R0	LODA R1	LODA R2	LODA R3
1			SPSU	SPSL	RETC R0	RETC R1	RETC R2	RETC R3	BCTR R0	BCTR R1	BCTR R2	BCTR R3	BCTA R0	BCTA R1	BCTA R2	BCTA R3
2	EORZ R0	EORZ R1	EORZ R2	EORZ R3	EORI R0	EORI R1	EORI R2	EORI R3	EORR R0	EORR R1	EORR R2	EORR R3	EORA R0	EORA R1	EORA R2	EORA R3
3	REDC R0	REDC R1	REDC R2	REDC R3	RETE R0	RETE R1	RETE R2	RETE R3	BSTR R0	BSTR R1	BSTR R2	BSTR R3	BSTA R0	BSTA R1	BSTA R2	BSTA R3
4	HALT	ANDZ R1	ANDZ R2	ANDZ R3	ANDI R0	ANDI R1	ANDI R2	ANDI R3	ANDR R0	ANDR R1	ANDR R2	ANDR R3	ANDA R0	ANDA R1	ANDA R2	ANDA R3
5	RRR R0	RRR R1	RRR R2	RRR R3	REDE R0	REDE R1	REDE R2	REDE R3	BRNR R0	BRNR R1	BRNR R2	BRNR R3	BRNA R0	BRNA R1	BRNA R2	BRNA R3
6	IORZ R0	IORZ R1	IORZ R2	IORZ R3	IORI R0	IORI R1	IORI R2	IORI R3	IORR R0	IORR R1	IORR R2	IORR R3	IORA R0	IORA R1	IORA R2	IORA R3
7	REDD R0	REDD R1	REDD R2	REDD R3	CPSU	CPSL	PPSU	PPSL	BSNR R0	BSNR R1	BSNR R2	BSNR R3	BSNA R0	BSNA R1	BSNA R2	BSNA R3
8	ADDZ R0	ADDZ R1	ADDZ R2	ADDZ R3	ADDI R0	ADDI R1	ADDI R2	ADDI R3	ADDR R0	ADDR R1	ADDR R2	ADDR R3	ADDA R0	ADDA R1	ADDA R2	ADDA R3
9			LPSU	LPSL	DAR R0	DAR R1	DAR R2	DAR R3	BCFR R0	BCFR R1	BCFR R2	ZBRR	BCFA R0	BCFA R1	BCFA R2	BXA
A	SUBZ R0	SUBZ R1	SUBZ R2	SUBZ R3	SUBI R0	SUBI R1	SUBI R2	SUBI R3	SUBR R0	SUBR R1	SUBR R2	SUBR R3	SUBA R0	SUBA R1	SUBA R2	SUBA R3
B	WRTC R0	WRTC R1	WRTC R2	WRTC R3	TPSU	TPSL			BSFR R0	BSFR R1	BSFR R2	ZBSR	BSFA R0	BSFA R1	BSFA R2	BSXA
C	NOP	STRZ R1	STRZ R2	STRZ R3					STRR R0	STRR R1	STRR R2	STRR R3	STRA R0	STRA R1	STRA R2	STRA R3
D	RRL R0	RRL R1	RRL R2	RRL R3	WRTE R0	WRTE R1	WRTE R2	WRTE R3	BIRR R0	BIRR R1	BIRR R2	BIRR R3	BIRA R0	BIRA R1	BIRA R2	BIRA R3
E	COMZ R0	COMZ R1	COMZ R2	COMZ R3	COMI R0	COMI R1	COMI R2	COMI R3	COMR R0	COMR R1	COMR R2	COMR R3	COMA R0	COMA R1	COMA R2	COMA R3
F	WRTD R0	WRTD R1	WRTD R2	WRTD R3	TMI R0	TMI R1	TMI R2	TMI R3	BDRR R0	BDRR R1	BDRR R2	BDRR R3	BDRA R0	BDRA R1	BDRA R2	BDRA R3



Un système minimum n'utilisant que peu de mémoire RAM peut être architecturé très simplement par l'usage du seul circuit SMI (System Memory Interface).

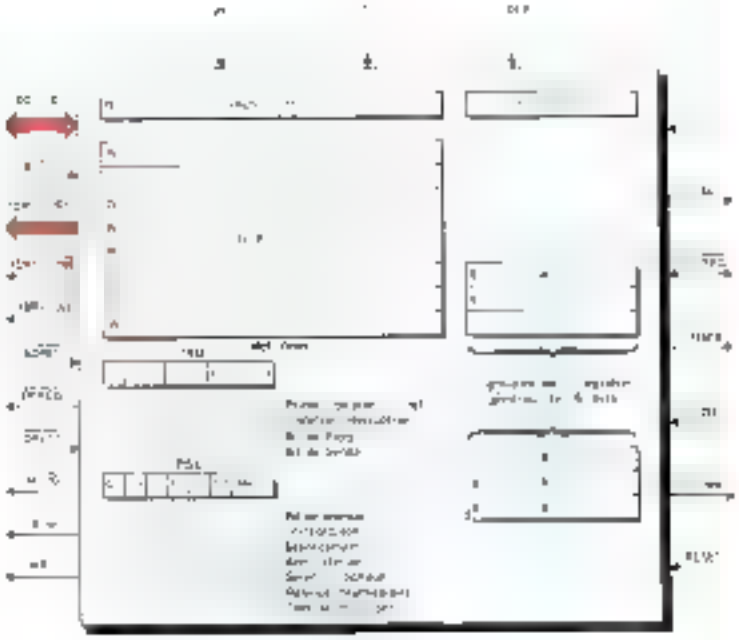
Ce circuit fournit 128 octets de RAM, 2 k-octets de ROM, un générateur d'horloge avec diviseur de fréquence programmable et 8 ports d'E/S parallèles.

Quand il est utilisé avec des systèmes qui nécessitent plus de deux boîtiers le SMI fournit le premier élément mémoire (ROM et RAM), le générateur d'horloge ainsi que la logique de sélection des autres circuits.

Appliqué à des configurations à plusieurs boîtiers le principe du système minimum se traduit alors par peu de circuits annexes.

Configuration des 10 registres

- Un accumulateur sur 8 bits R0
- Deux banques de 3 registres généraux de 8 bits (R1 R2 R3 et R'1 R'2 R'3)
- Une pile constituée de 8 registres de 15 bits permettant 8 niveaux d'imbrication de sous-programmes
- Un compteur ordinal sur 15 bits
- Un mot d'état sur 2 octets (PSU, PSL) dont 3 bits servent de pointeur de pile



Interfaces et circuits spécialisés

2651 **PCI** coupleur série (synchrone ou asynchrone) Programmable avec signaux commande de Modem

2652 **MPCC** émetteur/récepteur synchrone multi-protocole (procédure BSP, BCP, CCP)

2653 **PGC** génération et vérification de parité (génération et calcul de CRC en parallèle)

2655 **PPI** 3 ports d'E/S de 8 bits parallèles et temporisateur compteur (jusqu'à 3 MHz)

2656 **SMI** 2 k-octets ROM, 128 octets RAM, générateur d'horloge programmable et 8 E/S

2661 **EPCI** interface communication série asynchrone ou synchrone (gestion de procédure synchrone BYSYNC)

2641 **APCI** version asynchrone du 2661, générateur de rythme incorporé programmable

Kits de base ou cartes d'évaluation

Cartes DEMO 2650 PC 1500 SC 2650 KT 9500 SK Cartes MS (format européen), Instructor 50

Outils de développement Ensemble de mise au point EMAP, Emulateur 2650 PC 4000 ..., Système de mise au point MOD.ST

Outil de développement universel PMDS Philips

Le support logiciel

Assembleur

- Interpréteur BASIC

MICROPROCESSEUR 6502

Le MCS 6502 rappelle, au niveau de son organisation interne le 6800. Malgré leur parenté, ces deux microprocesseurs ne sont toutefois pas compatibles au niveau software.

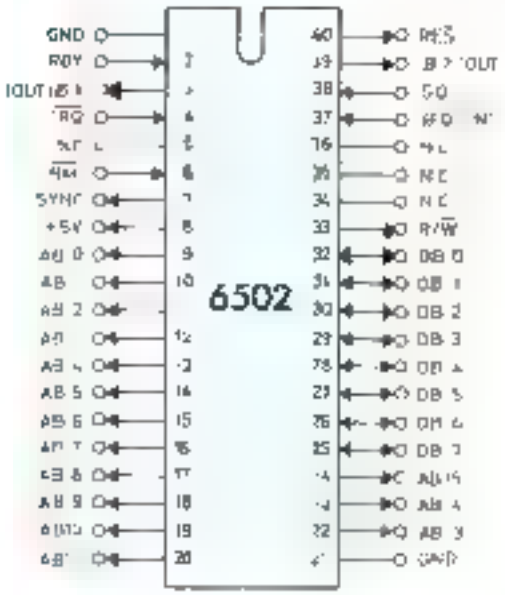
L'originalité de MOS Tech. MOS Oper. réside dans le fait qu'elle offre toute une famille de processeurs ayant le même jeu d'instructions et la même discipline de bus mais différent sur la capacité d'adressage.

Ces microprocesseurs se présentent en boîtier DIL 28 broches et utilisent un sous-ensemble des signaux de commande du 6502 40 broches.

Caractéristiques générales

Constructeur MOS Technology
Secondes sources Rockwell, Synertek

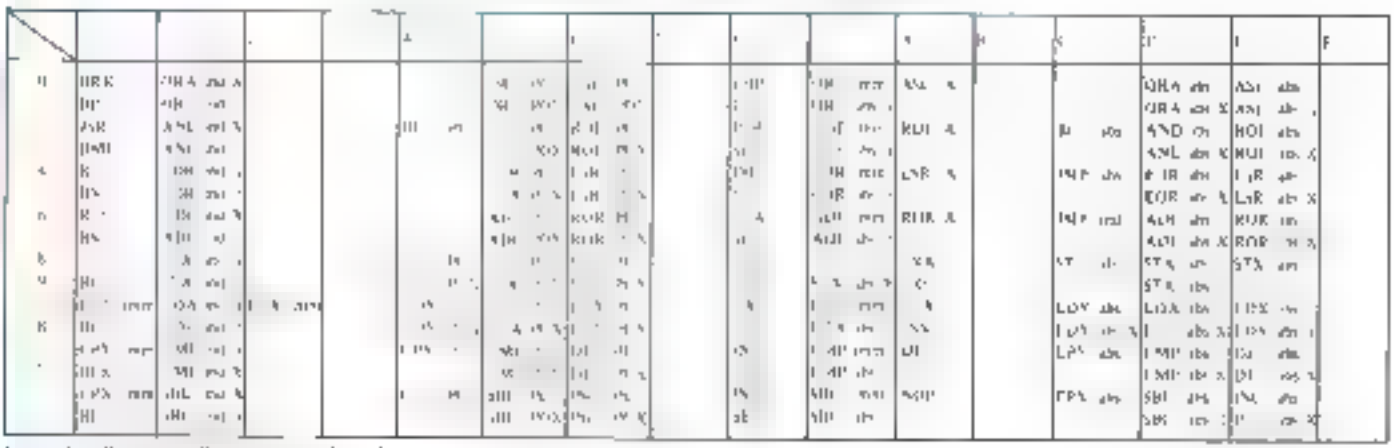
- Technologie N MOS
- Capacité d'adressage 64 k-octets
- Fréquence horloge 1 MHz
- Nombre d'instructions 56
- Autres versions 6502 A (2 MHz), 6502-B (3 MHz)
- Modes d'adressage direct, relatif, immédiat, indexé, étendu, implicite, indirect, indexé indirect
- Alimentation unique + 5 V
- Interruptions logicielle BRK, matérielles IRQ et NMI, interruption prioritaire non masquable
- Particularité famille 650 X en boîtier DIL 28 broches, à espace adressable réduit



Brochage

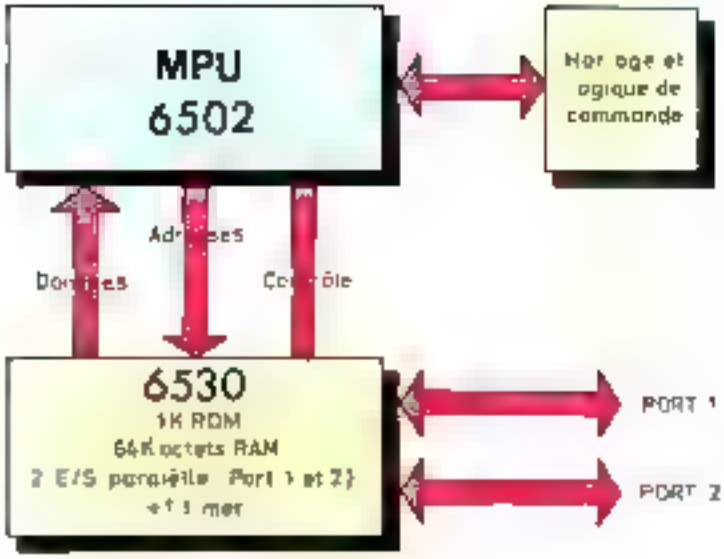
DB_7 DB	Bus donnée
AB_{15} AB_0	Bus adresse
R/W	Sélection lecture/écriture
RESET	Initialisation
RDY	Synchronisation mémoires lentes
IRQ	Demande d'interruption masquable
NMI	Interruption non masquable
SYNC	Début du cycle recherche d'instruction
SO	Mise à 1 du drapeau de dépassement
GND	Masse
$Ø_0$	Horloge CPU
$Ø_1$ $Ø_2$	Horloge système
NC	Non connecté

Tableau des codes « opération »



Exemple : 5 ... page d'instruction par X = 94

Système minimum



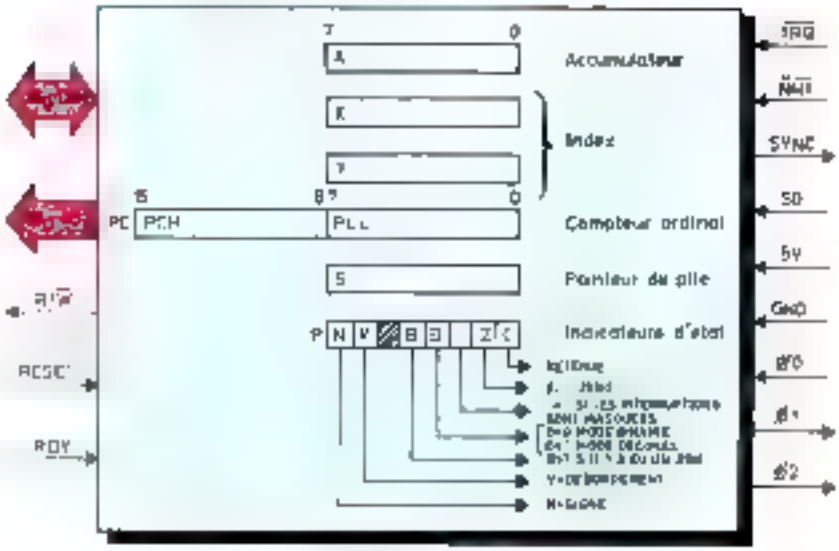
Un système minimum architecturé autour du 6502 nécessite outre l'utilisation d'une horloge (très simple), un espace RAM, une mémoire à lecture seule (ROM), un coupleur d'entrées-sorties parallèle et un timer.

Si on utilise peu de RAM cette configuration peut être obtenue simplement et avantageusement par l'utilisation du seul boîtier 6530 (1024 x 8-ROM 64 x 8-RAM, 2 E/S parallèles, 1 timer).

Configuration des registres

Configuration des 6 registres

accumulateur
- 2 pointeurs de 8 bits (index)
- 1 pointeur de pile 8 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état



Interfaces et circuits spécialisés
- 6520 Coupleur parallèle 2 ports E/S (PIA).
- 6522 Coupleur parallèle, timer et interface série (VIA).
- 6551 Interface série programmable avec horloge (ACIA).

Kits de base ou cartes d'évaluation : KIM 1, KIM 2, KIM 3, AIM 65, SYM 1.

Outils de développement Rockwell System 65, UDT de Mos Technology, Émulateur USER.

Le support logiciel
- Assembleur
- Interpréteur BASIC
- Compilateur FORTRAN.
- Compilateur PL/1 (PL 65).

La forte tête

L'imprimante balistique OKI Microline est equipée d'une tête à aiguille d'une durée de vie de 200 millions de caractères ! Elle est désormais disponible en boutique. Avec elle, la petite entreprise et le particulier accèdent enfin à la "hard copy" au meilleur niveau professionnel.

Caractéristiques
- Imprimante à aiguille type balistique
- 40, 80, 136 colonnes (caractères doubles et compressés)
- 50 caractères/seconde
- 96 caractères ASCII et semi-graphiques 7 x 9)
- 6 ou 8 lignes au pouce
- entraînement par friction et picots
- original + 2 copies
- détection fin de papier
- interface parallèle

Options
- tracteur ajustable
- interface série RS 232 C V 24

METROLOGIE
importateur exclusif

OKI constructeur, Tokyo-Japon

Ce matériel est disponible chez les meilleurs spécialistes :

13100 AIX-EN-PROVENCE
EURO COMPUTER SHOP
2 rue Jules Verne Tél. (42) 64.34.91

13005 MARSEILLE
CAP INFORMATIQUE
47-49 rue Brochier Tél. (91) 94.01.13

13007 MARSEILLE
PROVENCE SYSTEM
4 rue Grignan Tél. (91) 54.22.

13770 VENELLES
PRADEL INFORMATIQUE
Domaine de Fontcherie Tél. (42) 57.70.01

34000 MONTPELLIER
EURO COMPUTER SHOP
5 rue Enclos Tissé Garnus

34004 MONTPELLIER
UREA
rue du Ambassadeurs Tél. (67) 92.16.58

38000 GRENOBLE
SYMAG
3 rue de la République Tél. 76) 54.45.62

59000 LILLE
INFORMATIQUE CENTER
rue Nicolas Leblanc Tél. (20) 54.01.01

75008 PARIS
SMEA
20, rue de Lévis Tél. 227.59.46

75009 PARIS
EURO COMPUTER SHOP
92 rue Saint-Lazare Tél. 281.29.03

75010 PARIS
FLASH TECH
6 rue de Lancry Tél. 207.75.74 Télex 210.500

75015 PARIS
EURO CENTER INFORMATIQUE
[illegible] Tél. 554.84.81

AUTONOMIE ET PUISSANCE INTÉGRÉES

MINI-SYSTÈME "TOUT EN UN" Z89

Instrument idéal de gestion et traitement autonome, le Z 89 bénéficie de la robustesse et du rangement mis en service dans chaque poste de travail. Le "tout en un" Z 89 réunit l'ensemble des avantages : facilité de programmation, puissance de traitement, gestion par mémoire paginée, système d'exploitation, capacité de mémoire pratiquement sans limite, manipulation rapide, très bonne lisibilité sur grand écran même en caractère minuscule.

Le Z 89 améliore les conditions de travail, réduit les coûts et les temps.

Le plus performant des logiciels et synthèse des meilleurs dispositifs actuels

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Disponible sur stock

la mini-micro de haut niveau

ZENITH data systems

Mai Juin 980

MICRO SYSTEMES 91

Avec MICRO-SYSTÈMES participez à la première course internationale de voitures-robots en construisant votre...

"formule µ"

Quelques réflexions

Dans le numéro de janvier-février de Micro-Systèmes, nous avons mis en évidence **deux approches concurrentes** pour la réalisation du « cerveau » de la voiture-robot.

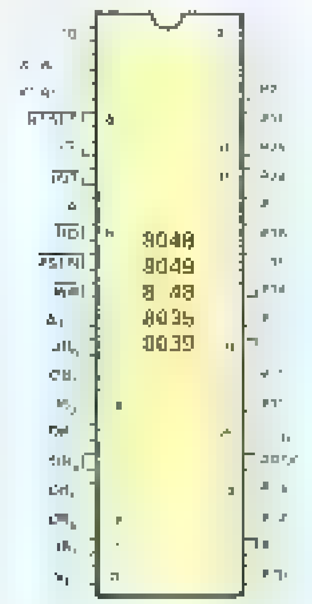


Fig. 1

● Les montages les plus simples seront conçus pour que les **programmes de pilotage soient en mémoire-morte**; en contrepartie, ils ne peuvent prétendre à une grande souplesse dans la mise au point.

● Les micro-ordinateurs de structure plus classique, pourvus d'un moniteur en mémoire-morte et **généreusement dotés de mémoire-vive**, sont presque certainement de construction un peu plus complexe; en revanche, ils seront plus maniables en période de développement et de test.

Il est clair qu'au-delà de ce choix de principe, ou de circonstance, d'autres facteurs doivent intervenir dans la décision finale. Sans épuiser le sujet, nous mentionnerons les points suivants :

● **le volume et l'organisation de la mémoire-vive**, qui est fonction d'un **projet logiciel**;

● pour **le choix du microprocesseur, l'expérience disponible** et pourquoi pas les préférences de chacun sont essentielles pour bien maîtriser la programmation;

● enfin la **disponibilité des moyens d'essai** (kits, systèmes de développement, émulateurs temps réel...) sera souvent déterminante.

En bref, nous constatons que si la voiture-robot présente quelques traits bien spécifiques, le choix d'une filière pour la conception et la réalisation du micro-ordinateur pilote sera lié davantage aux idées, à la composition et aux moyens propres de chaque équipe concurrente.

Dans la suite de notre série d'articles, nous ne prétendons donc en aucun cas donner une réalisation de référence. Notre objectif sera plutôt d'expliquer, au niveau des principes comme au plan technique, un « cerveau » relativement simple. Quant aux performances, nous vous laissons comparer les autres... de notre mieux !

Un micro de bas de gamme

Notre choix est le microprocesseur **8035** (Intel, RTC/Signetics, NEC). Ce microprocesseur a déjà été décrit dans le numéro 5 de la revue, aussi ne reviendrons-nous que sur ses traits essentiels.

C'est un membre d'une famille déjà classique, celle du 8048 ; ce dernier est **un véritable micro-ordinateur** aux ressources limitées, mais de même intégrant en un boîtier (**fig. 1**) :

— **horloge et compte-temps**;

— **ROM** (versions 1 K et 2 K octets);

— **RAM** (versions 64 et 128 octets);

— **3 entrées d'état** T0, T1, INT, cette dernière étant source d'interruption si l'on veut;

— **3 groupes de huit lignes d'E/S** P1, P2 et BUS.

Plus maniable que les versions dont la ROM est masquée en usine (8048, 8049), moins onéreux et

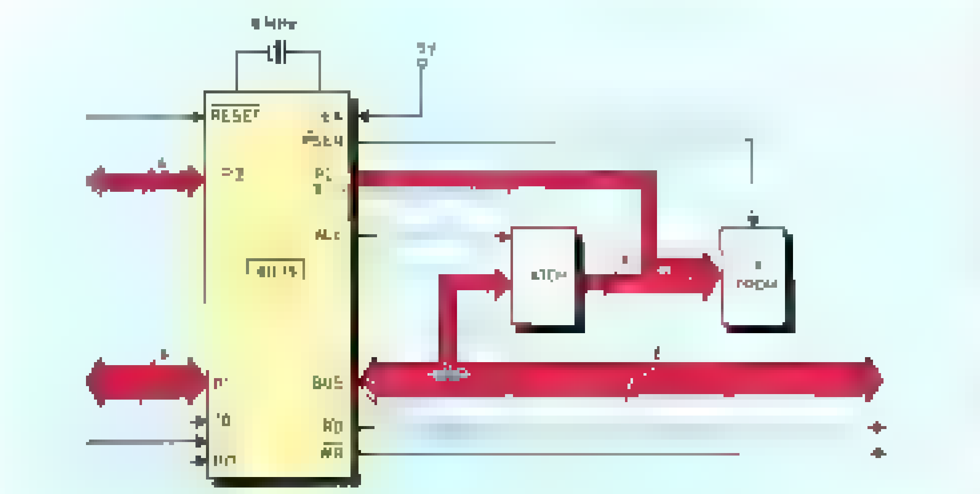


Fig. 2

Nous avons imaginé d'enregistrer le profil du circuit sous une forme « condensée »

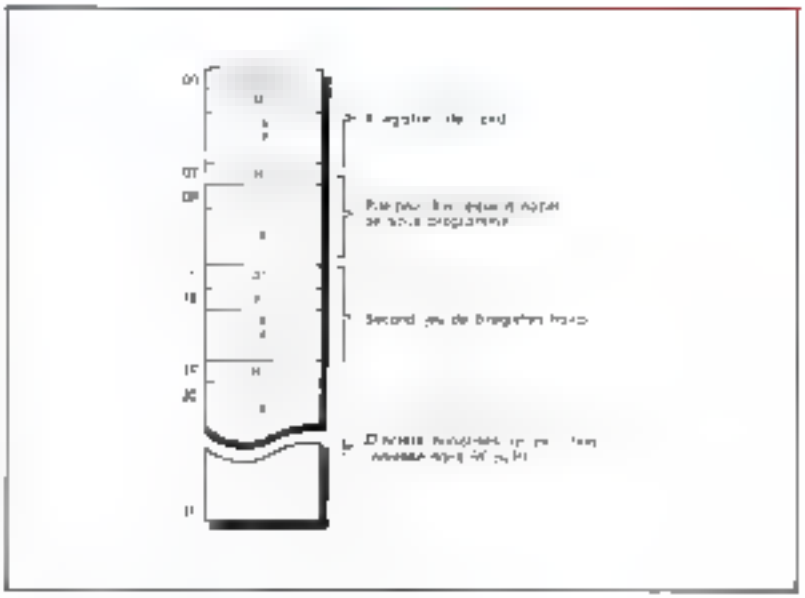
moins fragile que les versions qui comportent une EPROM (8748, 8749) le 8035 est, pour simplifier, un « 8048 sans ROM » : il faut donc **lui greffer de la mémoire de programme**, ce qui n'est pas difficile car ce cas de figure a été prévu par ses concepteurs (**fig. 2**).

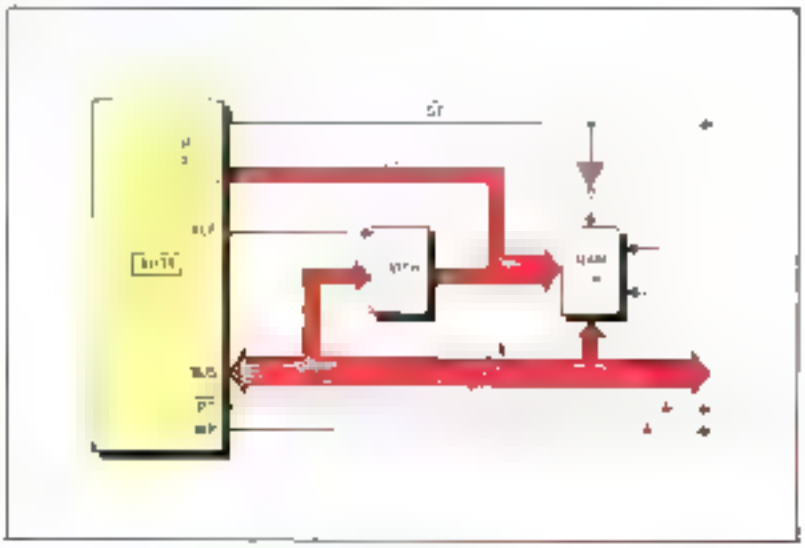
L'entrée EA est polarisée positivement et le microprocesseur délivre cycliquement sur la voie BUS les 8 bits de poids faible de l'adresse-programme, grâce au signal d'échantillonnage ALE : cette adresse sera copiée par un latch. Les 4 bits de forts poids d'adresse sont délivrés sur la moitié des lignes de P2 en même temps qu'une validation PSEN est émise pour lire cet octet à la mémoire-morte externe. L'octet courant du programme est alors lu par le microprocesseur, sur le mode BUS bidirectionnel.

Ainsi, un micro-ordinateur monochip s'organise autour du 8035 pour se construire avec 3 circuits intégrés :

- le 8035,
- un latch 8 bits,
- une mémoire morte, par exemple 2758, 2716.

Il faut insister à la fois sur **la limitation en volume de programme** (4 K octets), et sur le fait que, construit dans une technologie aussi évoluée que ses grands frères, **le 8035 est aussi rapide** qu'eux : 2,5 µs et 5 µs par instruction, avec le quartz standard à 6 MHz.





Ses ressources de mémoire-vive...

Les 64 octets de **mémoire-vive interne** ont ceci d'original : ils se situent dans un « espace » distinct du programme : ce qui veut dire qu'on ne peut pas davantage lire ou écrire des données « dans le programme » (!), qu'exécuter des instructions dans cette mémoire-vive.

Comme il est montré sur la **figure 3**, seize octets sont accessibles comme **deux jeux de huit registres**, dans la pratique, les programmeurs savent bien ce que cela représente de « puissance ».

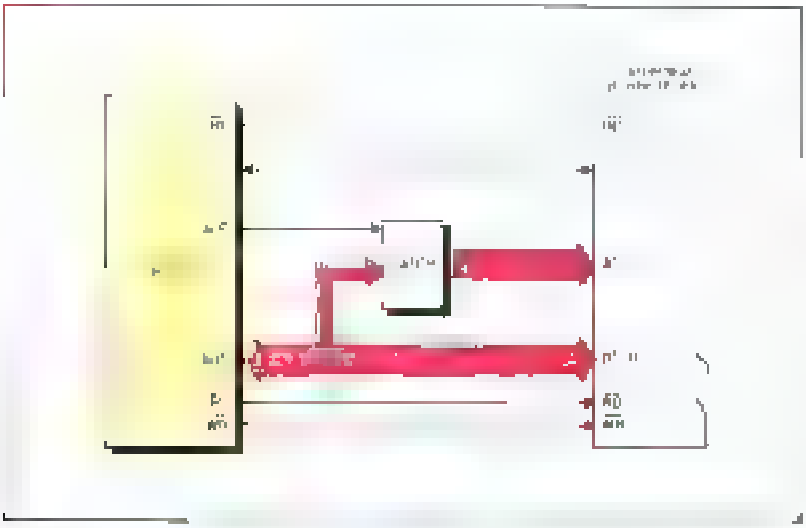
Pour la voiture-robot, ces 64 octets (dont seize sont inutilisables car réservés à la « pile » pour les appels/retours de sous-programmes) sont à coup sûr insuffisants, si l'on prend l'hypothèse **d'enregistrer dans le « tour d'essai » le « profil » du circuit**.

En revanche, nous avons imaginé d'enregistrer ce même profil **sous une forme « condensée »**, en s'inspirant des carnets de route des coureurs de rallyes. Ces derniers ne notent pas le parcours au millimètre, mais sous des abréviations pour « ligne droite, vitesse tant de kilomètre-heures », « épingle à cheveux à droite », etc.

Parmi d'une estimation de l'ordre de la centaine d'indications de route (ce qui suffira pour un parcours, même très tortueux, nous

* Sous par des instructions spéciales d'accès à des « tables » figurant en mémoire-morte.

Les montages basés sur le 80.5 sont souvent plus faciles à monter et à programmer qu'à expliquer.



... mémoire-vive externe de 1 K octets.

Le schéma de principe de la figure 4 montre le montage-type qui s'emploie dans ce but avec le 8035. Des instructions spéciales du répertoire (MOVX) provoquent l'affichage d'une adresse de huit bits ... cela fonctionne comme pour la mémoire-programme ... aussi l'on ... les figures 2 et 4 dans la pratique pour partager le même latch. Dans un second temps le 8035 délivrera des impulsions de lecture (RD) ou bien d'écriture (WR), ce qui achève l'accès.

Les poids forts d'adresse ... deux bits de plus ... seront préle... à entrées-sorties après le montage de la figure 2, il nous en reste douze !)

Répondons à l'avance à ceux qui contesteraient ce schéma pour sa prétendue « lourdeur » d'adressage. Il est vrai que l'accès à un octet de RAM devra s'effectuer :

- par présélection d'une « page » de 256 octets via P2
- puis par un index dans un registre (R0 ou R1).

Nous objecterons que les données que nous comptons ranger constitueront une ou des table(s) et que tous les microprocesseurs utilisent pour accès à ses tables la préparation et la gestion d'un registre d'index au moins. Au lieu de ceux ou des registres H et L (ou X ou Y ...) nous devrons apparier un registre de sortie (P2) et des registres généraux (R0, R1), ce qui n'est pas plus (pas moins) compliqué (*).

... Et ses entrées-sorties

Tout le monde sait maintenant (certains avec les familles 6800 et 6500) ne procèdent jamais autrement, qu'il n'y a pas de différence entre mémoire et entrées-sorties quant à leur disposition dans un espace d'adresses commun.

Grâce à une présélection appropriée (ligne $\overline{SEL}$), les mêmes procédés que pour l'accès à la RAM externe nous permettront de gérer quasi directement le module d'interfaces qui a été décrit dans le précédent numéro. La figure 5 montre le principe de cette liaison.

Notons seulement que la même ligne de sortie baptisée $\overline{SEL}$ pour les besoins de la cause sélectionnera :

- soit la mémoire-vive ($\overline{SEL}$ = 1)
- soit les interfaces ($\overline{SEL}$ = 0).

à un instant donné ; les techniques de programmation sont par ailleurs identiques. En outre, le retour de l'interruption-temporisateur du module d'interfaces vers l'entrée $\overline{INT}$ du processeur s'impose d'évidence.

Synthèse et perspectives

Les montages basés sur le 8035 sont souvent plus faciles à monter et à programmer qu'à expliquer, compte tenu de l'usage multiple de certaines ressources comme le ... Aussi, selon un usage établi, nous avons représenté séparément les trois grandes fonctions (mémoire-programme, mémoire-vive, liaison vers les entrées/sorties externes). Convenablement ... les trois schémas constituent au complet le projet de notre « cerveau ».

Nous nous efforçons de ne détailler que les schémas de montages convenablement testés. N'ayant pas clôturé au jour où ces lignes sont écrites, ce développement de notre micro-ordinateur, nous publierons, dans le prochain numéro, le schéma complet du micro et de son module d'interfaces.

Cela dit, ceux qui souhaiteraient nous suivre dans la même liberté peuvent retenir que dans notre version actuelle le « cerveau » comporte huit circuits intégrés seulement, dont un qui n'est pas réellement vital.

Ils noteront aussi que ... faisant le bilan des lignes déjà utilisées, il reste au moins huit lignes d'E/S (P1) et deux lignes d'entrée d'état (T0, T1) disponibles pour :

- lire des indicateurs du genre « TEST », « DEPART »
- effectuer le « réglage de neutre » du servo de direction
- allumer des témoins, etc.

Bon courage à tous !

J.-M. COUR

(*) ... micro-informatique ...

Des exemples de petits systèmes

Par J.-M. Nozeran* et Phan Son**

Nous décrivons ici quelques « avant-projets » de petits systèmes bâtis autour de microprocesseurs courants tels que le Z80, le 8085, le 6802 et le 6502.

Les fonctions essentielles « tournent » autour des mêmes circuits :

Adresses
décodeurs : 74138, 8205, 74154
latch : 8212, 74375
« buffer » : 74244

Données
mémoires : 2, 4, « 8 », 16
« buffer » : 8245, 4744, 43, 42, 47

Les schémas de ces « micro-systèmes » apparaissent aux **figures A, B et C**.

Nous n'avons pas utilisé ici les circuits d'interfaces « intelligents » et programmables développés par chaque constructeur.

Il est évident que l'emploi de tels circuits (PIA, PIO, VIA, PPI, RAM, U, etc.) ne peut qu'améliorer les performances et la densité de votre système ou même remplacer tout ou en partie l'interface précédemment décrit.

Il vous appartient d'optimiser ces schémas en fonction de ce que vous avez dans vos tiroirs.

Comment « dialoguer » avec les circuits ?

Afin d'échanger des données avec la périphérie proche (mémoires, interfaces avec le système environnant), les différents microprocesseurs utilisent des signaux plus ou moins complexes pour définir à chaque échange :

- le sens (microprocesseur → périphérie ou périphérie → microprocesseur),
- le **moment** (dépend du cycle du microprocesseur),
- le **correspondant** (avec quel boîtier va se faire l'échange ?).

Dans tous les cas, ce sont les signaux d'**adressage** qui réalisent cette troisième fonction.

Pour certains microprocesseurs, le bus d'adresses existe physiquement de façon complète et autonome. Pour d'autres, il est **multiplexé** (pour des raisons d'économie des broches du boîtier) avec d'autres signaux (bus de données ou « port »). Dans le dernier cas, un signal supplémentaire est nécessaire pour déterminer le moment où les signaux du bus multiplexé sont des adresses valides (échantillonnage, latch).

Pour définir le **sens** de l'échange ainsi que l'**instant** d'échantillonnage, les constructeurs ont choisi deux voies différentes de réalisation qui sont :

- soit un fil pour le sens (1 = lecture, 0 = écriture) et un second pour le moment de validation (enable),

● soit un fil pour la lecture (0 = lecture), $\overline{RD}$, et un fil pour l'écriture (0 = écriture), $\overline{WR}$.

Certains microprocesseurs utilisent des signaux supplémentaires qui, s'ils ne sont pas obligatoires pour définir un échange, facilitent la tâche du concepteur de systèmes.

On peut par exemple utiliser un signal IO/$\overline{M}$ (entrées-sorties « 1 » et mémoire « 0 »), qui permet de séparer les espaces d'adressage de la mémoire des registres d'entrées-sorties.

Le **tableau 1** nous permet de comparer les moyens d'échange des microprocesseurs les plus courants.

Les mémoires vives : RAM

Pour des raisons de place et de simplicité de réalisation, nous n'envisageons pas l'utilisation de RAMs dynamiques. Celles-ci sont souvent de plus grande capacité que les mémoires statiques mais demandent un certain nombre de boîtiers nécessaires à leur rafraîchissement et peuvent alourdir un petit système.

Nous nous intéressons donc aux mémoires « statiques » du type 2114 (Intel) et 4 × 8 (Mostek).

Les mémoires mortes : ROM

Les différents types de mémoires mortes que nous vous proposons sont toutes compatibles broches à broches pour les lignes d'adresses et de données. Elles diffèrent, cependant, par les fonctions des broches 18, 19, 20, 21 et 22 (**Tableau 2**).

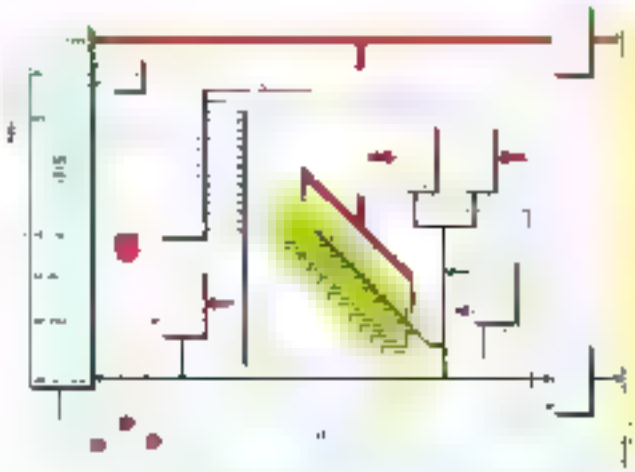
Remarquons d'autre part que les sorties de leurs bus de données sont du type « trois-états » (tri-state).

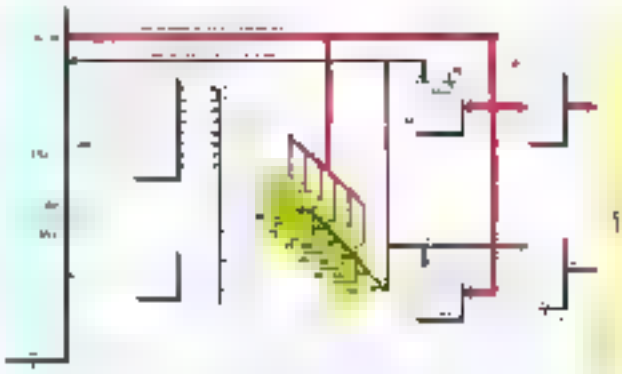
Comment décoder les adresses ?

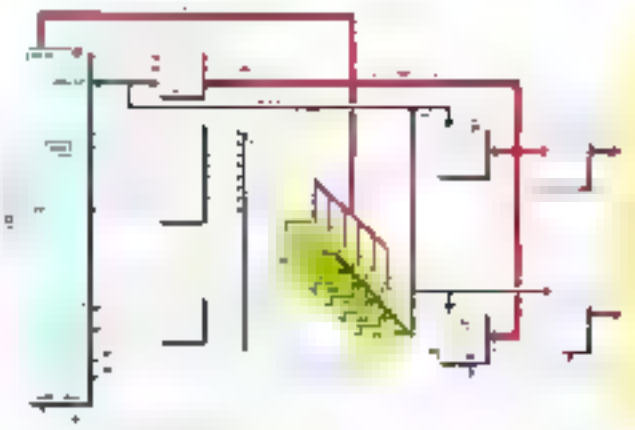
La juxtaposition de plusieurs circuits de mémoire (RAMs ou PROMs) et de circuits d'interface (entrées/sorties), dont les éléments programmables sont vus par le microprocesseur comme un ensemble de cases-mémoires, pose un problème lorsqu'il s'agit d'éviter les conflits (deux circuits débitant sur le même bus au même moment).

Il faut donc générer un signal pour chaque boîtier lui signifiant que l'on désire le sélectionner (chip select) pour dialoguer avec lui. C'est à lui que l'on s'**adresse**.

L'ensemble des signaux de sélection (CS) peut être généré simplement par l'utilisation de circuits dits **décodeurs** (ou démultiplexeur) du type 74LS 139, 74LS 138 ou 74154. ■







---

* *Jean-Marc Noiseux est ingénieur « Supélec » et pratique l'enseignement des microprocesseurs dans plusieurs écoles d'ingénieurs réputées.*

** *Phan Son est ingénieur « Supélec » et ancien élève de l'E.N.S.E.*

Nous remercions la société LeMaire pour l'aide qu'elle nous a apportée dans l'étude de ces systèmes.

Tableau 1 — Les moyens d'échange des microprocesseurs les plus courants.

Micro-processeurs	Sens et moment de l'échange	Adressage et signaux de validation	Signaux supplémentaires pouvant être utilisés pour les échanges	Interruption
SC/MP	NRDS NWDS	Bus adresses multiplexé avec données NADS (address/data Strobe)	SENSE A ou B SOUT SIN FLAG 0, 1, 2	SENSE A NRST
8748	$\overline{RD}$ $\overline{WR}$	Bus adresses multiplexé avec port E/S ALE (address latch enable)	EA T_0, T	$\overline{INT}$ $\overline{RESET}$
6800/6802	R/$\overline{W}$ Ø 2	Bus adresses séparé VMA valid memory address		$\overline{IRQ}$ $\overline{NMI}$ $\overline{RESET}$
6502	id	id 6800		id 6800
8085	$\overline{RD}$ $\overline{WR}$	Bus adresses multiplexé avec données ALE address latch enable	IO/$\overline{M}$ entrées-sorties = 1 mémoire = 0 SID SOD	INTR RST TRAP
Z 80	$\overline{RD}$ $\overline{WR}$	Bus adresses séparé	$\overline{IORQ}$ entrées, sorties $\overline{MREQ}$ mémoire	$\overline{INT}$ $\overline{RESET}$ $\overline{NMI}$

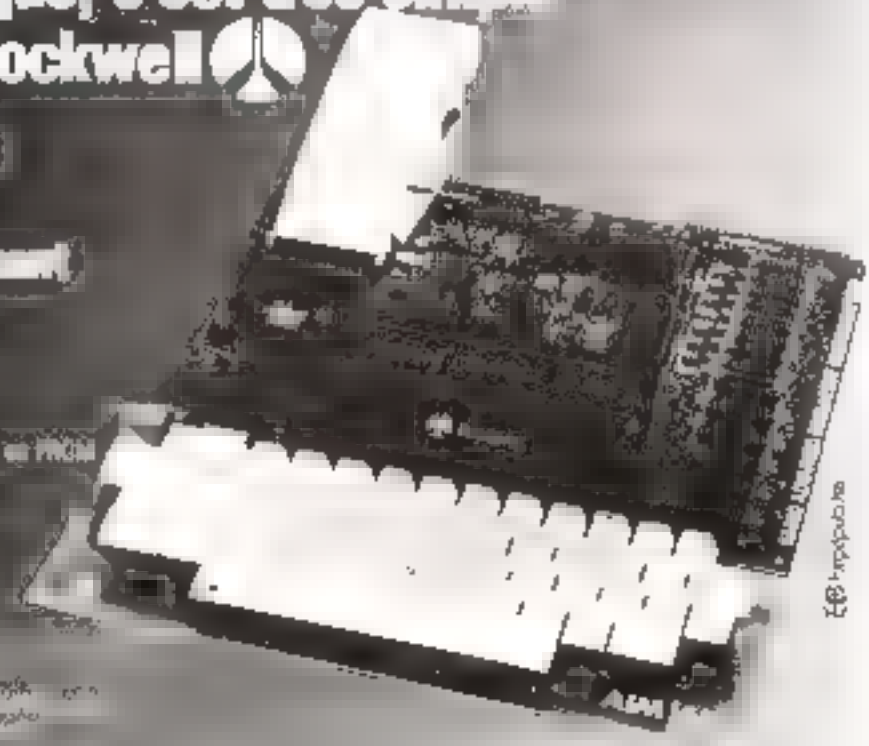
Tableau [illegible] — Fonctions des broches 18, 19, 20 [illegible] de différentes mémoires mortes [illegible] programmables [illegible]. $\overline{CE}$: Chip Selection Enable ; $\overline{OE}$: Output Enable ; [illegible] de programmation.

	Type	Tensions	Capacité (bits)	18	19	20	21	22
PROM bipolaires	HM 7641 Harris MCM 7641 Motorola 6341 MM 7624A Intel	+ 5 V	512 × 8	E4	E3	$\overline{E2}$	$\overline{E1}$	NC
	3628 Intel 7681 Harris 6381 MM SN74S478 TI	+ 5 V	1 k × 8	CS4	CS3	$\overline{CS2}$	$\overline{CS1}$	A9
REPROM	2708	+ 5 V − 5 V + 12 V	1 k × 8	Program	V_{DD} 12 V	$\overline{CS}$/WE	V_{BB} − 5 V	A9
	2758	+ 5 V	1 k × 8	$\overline{CE}$ PGM	AR	$\overline{OE}$	V_{PP}	A9
	2716 Intel 2516 Texas	+ 5 V	2 k × 8	$\overline{CE}$	A 10	$\overline{OE}$	V_{PP}	A9
	2732 Intel 2532 Texas	+ 5 V	4 k × 8	$\overline{CE}$	A 10	$\overline{OE}$ V_{PP}	A11	A9

La micro-informatique, c'est très simple avec l'AIM65 de Rockwell

le seul micro-ordinateur complet du marché économique* et performant

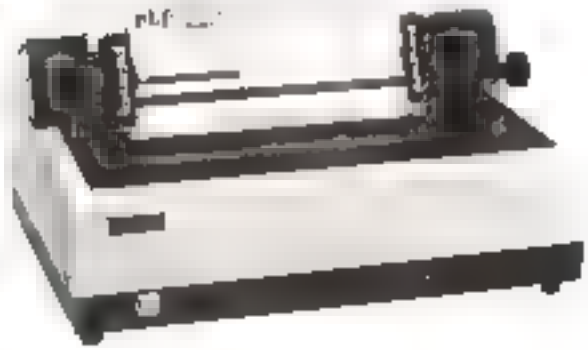
- imprimante intégrée de 20 col
- clavier ASCII standard
- gestion cassettes, TTY 20 mA et E/S
- basé sur le microprocesseur R6502 NMOS
- éprouvé de 8 K
- support d'utilisation pour Assembleur, BASIC, mini et PROM



rue des Sorbiers, 67810 HOLTZHEIM

* à partir de 2465 F Janvier 82

SI VOUS PENSEZ SYSTEMES



l'imprimante EPSON TX80 possède trois atouts :

- SA ROBUSTESSE
- SON PRIX
- SES CARACTÉRISTIQUES

80 caractères par ligne (40 en double largeur)
Impression à aiguilles en matrice 5 x 7
50 caractères par seconde
96 caractères ASCII + graphiques

Entraînement du papier par picots ou friction
Ruban encreur pour vie
Nombre de copies 2 (original + 1 copie)
Durée de vie de la tête 100 x 10⁶ caractères
4 mois par construction

interface

Compatible centronics mode parallèle

options

Interface PET 2001
Interface TASWORD
Interface APPLE II
Interface série RS232C et 20 mA, 110 à 9 600 BPS

venez à neuilly !

3, Av. Charles de Gaulle
BP 145 - 92202 Neuilly s/ Seine
Téléphone 747.11.04 - Telex 611985

rtf RADIO TÉLÉVISION FRANÇAISE

NOUVEAUX PÉRIPHÉRIQUES · **NCC'80**

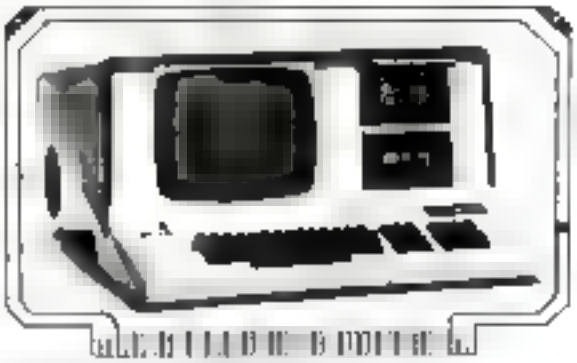
périphérique-assistance organisée à occasion de la NATIONAL COMPUTER CONFERENCE (NCC 80 sa mission annuelle portant sur l'étude des nouveaux produits et les tendances technologiques des périphériques

Cette action est complémentaire au « SERVICE D'INFORMATIONS PERIPHERIQUES » disponible sur abonnement

Pour tout renseignement concernant ces services et nos réalisations de coupleurs spécifiques

TELEPHONEZ AU (76) 90.47.42 Roger PARRIEL

Pour vos applications industrielles
Le micro ordinateur français X 1*



- Microprocesseur 6800
- Disquettes 5" 8" et disques durs
- Ecran informatique 1 920 caractères.
- Clavier AZERTY (option lettres accentuées)
- Bac à 10 cartes

Un ensemble de cartes format Exorciser*

- C.P.U. 6800
- 8 K statiques.
- 16 K dynamiques
- 16 K REPROM
- I. EEE 488
- Carte horloge

Périphériques

- Imprimantes à roue
- Imprimantes à aiguilles
- Console de visualisation
- Perforateur/lecteur

MICROMATIQUE
Europe s.a. 82, 84 Bd des Batignolles 75017 Paris tél. 387 59 79 +

Réalisation d'une carte de mémoire dynamique

Pour réaliser des mémoires à lecture-écriture de taille moyenne, ou importante, il est souvent intéressant d'utiliser les mémoires dynamiques pour plusieurs raisons. La première est que leur emploi permet une économie importante du nombre de boîtiers. En effet, à un instant donné, et pour un stade donné de la technologie, la capacité que l'on peut intégrer dans un boîtier est quatre fois plus grande avec des mémoires dynamiques qu'avec des mémoires statiques.

La seconde raison est leur consommation réduite : les mémoires statiques consomment beaucoup plus que les dynamiques.

Toutefois, les mémoires dynamiques présentent un inconvénient majeur qui a empêché les concepteurs de les utiliser aussi souvent qu'ils le souhaitaient. C'est le problème du rafraîchissement, dont nous aborderons l'étude au cours de cet article où nous proposons une méthode qui évite la complexité d'un procédé d'exclusion comme le DMA.

Dans notre réalisation, les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur (c'est-à-dire totalement ignorés de lui) et son fonctionnement n'est absolument pas ralenti par les cycles de rafraîchissement.

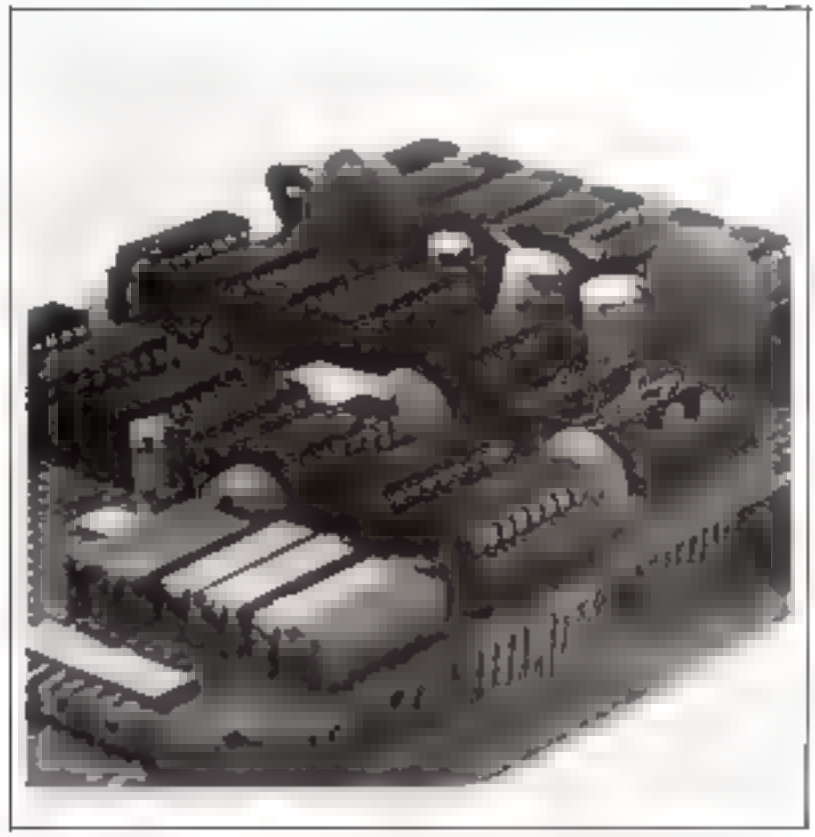


Photo : vue partielle du circuit imprimé d'une mémoire dynamique de 64 k octets.

Avantages des mémoires dynamiques

La densité d'intégration des mémoires dynamiques est environ quatre fois plus élevée que celle des mémoires statiques. En effet, la cellule élémentaire (1 bit) est constituée pour une mémoire statique par une bascule bistable qui exige au minimum quatre transistors, tandis que la cellule dynamique se contente d'un seul transistor *. Par exemple on obtient maintenant très couramment des RAM statiques de 4 k-bits, alors qu'on obtient 16 k en dynamique et alors que les 64 k dynamiques commencent à être échantillonnées, en statique, on arrive à des 8 k (ex : MK4118 = 1 k x 8) et difficilement à des 16 k (ex : TMS4016 = 2 k x 8).

Il en résulte une économie de connexions et d'encombrement de la carte puisqu'il faut quatre fois moins de boîtiers en dynamique – du moins pour la partie mémoire pure.

De plus, les mémoires statiques ont une consommation beaucoup plus élevée que les dynamiques : en effet, dans la bascule bistable, il y a toujours un des transistors qui conduit et consomme du courant en permanence. Dans les mémoires dynamiques, l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ. Il n'y a consommation d'énergie qu'aux courts instants où on charge cette capacité pour écrire un « 1 ». Les mémoires dynamiques amènent donc une économie sur les alimentations et la ventilation.

Le rafraîchissement

Nous avons déjà dit que l'information est, dans le cas d'une mémoire dynamique, stockée sous forme de charge d'une capacité (parasite).

Comme tous les condensateurs cette capacité fuit de sorte que l'information est perdue au bout d'un certain temps (généralement 2 ms) à moins qu'une opération ne soit effectuée pour régénérer (on dit rafraîchir) la charge avant qu'elle ne soit complètement perdue. En fait, les cellules sont groupées en lignes et tout accès (lecture ou écriture) à n'importe quelle cellule d'une ligne rafraîchit toute la ligne. Ainsi, si la mémoire est utilisée de telle façon qu'on soit sûr que chaque ligne est sélectionnée au moins une fois toutes les 2 ms, alors on n'a pas besoin de précautions particulières. C'est par exemple le cas lorsque la mémoire est utilisée comme mémoire d'écran pour une unité d'affichage : toute la mémoire est lue à chaque balayage d'écran, il est possible d'organiser les adresses pour assurer le rafraîchissement de toutes les lignes un nombre de fois suffisant pendant un temps de 2 ms.

* *Micro-Systèmes n° 1, page 48 : les RAM dynamiques et leur rafraîchissement.*

Dans les mémoires dynamiques l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ.

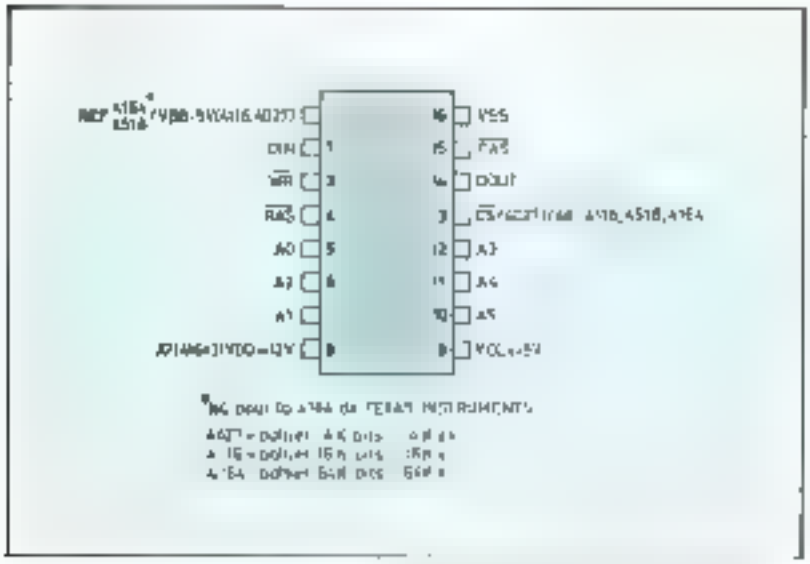
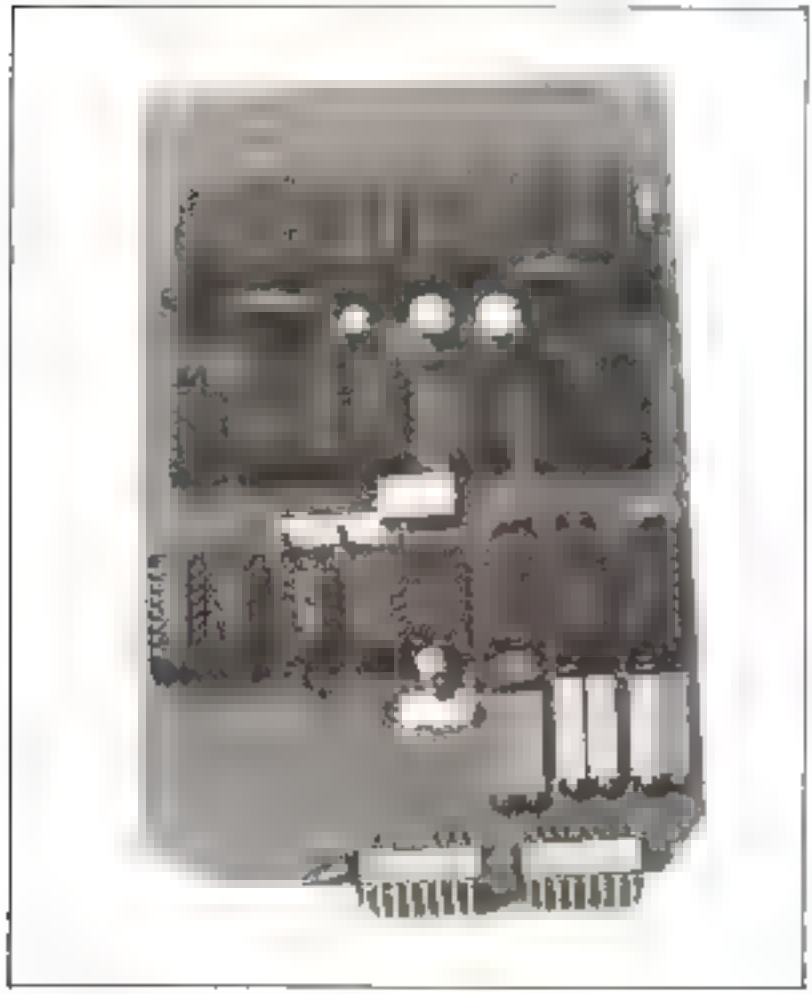


Fig. 1. Brochage des RAM dynamiques 4027, 4116, 4516, 4164.



Mais, dans le cas général, les accès aux cellules sont tout à fait aléatoires. Un boîtier peut même être laissé au repos pendant plus de 2 ms. Il faut donc assurer spécialement un accès fictif périodique à chaque ligne. Le problème ne se pose pas au niveau des 3 à 5 boîtiers TTL qui généreront les signaux de rafraîchissement. Le fait est qu'il faut assurer l'exclusion mutuelle entre les cycles normaux demandés par l'unité centrale et les cycles de rafraîchissement dont la carte mémoire a l'initiative. Ceci oblige habituellement à inhiber l'unité centrale pendant les cycles de rafraîchissement et nécessite des circuits analogues à ceux utilisés pour le DMA. Aussi le gain en nombre de boîtiers procuré par les mémoires dynamiques, par rapport aux mémoires statiques, n'est pas aussi important que ce que laissait espérer leur plus grande intégration.

Principe de la carte

Le principe de notre réalisation, où les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur, repose sur les deux idées suivantes :

- Tout cycle-machine est la juxtaposition de deux phases à peu près égales : pendant la première, le microprocesseur élabore une adresse ; l'accès-mémoire, proprement dit, a lieu pendant la seconde.

C'est exactement le cas du 6800 et des 650X où un cycle est formé des deux phases d'horloge Φ_1 et Φ_2, l'accès-mémoire proprement dit se produisant pendant Φ_2.

Mais ce concept peut être étendu au Z-80 où le signal MREQ peut jouer le rôle du signal Φ_2, et au 2650 où le signal OPREQ permet de distinguer les moments où le microprocesseur accède à la mémoire.

- Les nouveaux boîtiers de mémoires dynamiques rapides ont des temps de cycle (**tableau I**) plus courts que la moitié du temps de cycle-machine typique de la plupart des microprocesseurs (500 ns

Module	4027 a 4 64	402 1 4 16x3 4 64-3	40 7 4 6-2 4164-7
Temps d'acces	250 ns	200 ns	0 ns
Temps du cycle	375 ns	375 ns	320 ns

Tableau Performances des memoires dynamiques envisagees

pour un microprocesseur a 1 MHz) Par suite en adoptant la terminologie 6800-6500 les cycles-memoire demandes par le processeur auront lieu au cours de la periode $\emptyset_2$ tandis que les cycles de rafraichissement seront au contraire pendant $\emptyset_1$ On choisit des memoires assez rapides pour etre sur que le cycle de rafraichissement sera termine pendant $\emptyset_2$ avant d'acceder a la memoire au cours de $\emptyset_2$.

La plus longue attente pour obtenir un cycle de rafraichissement est egale a la duree de $\emptyset_2$ soit 500 ns.

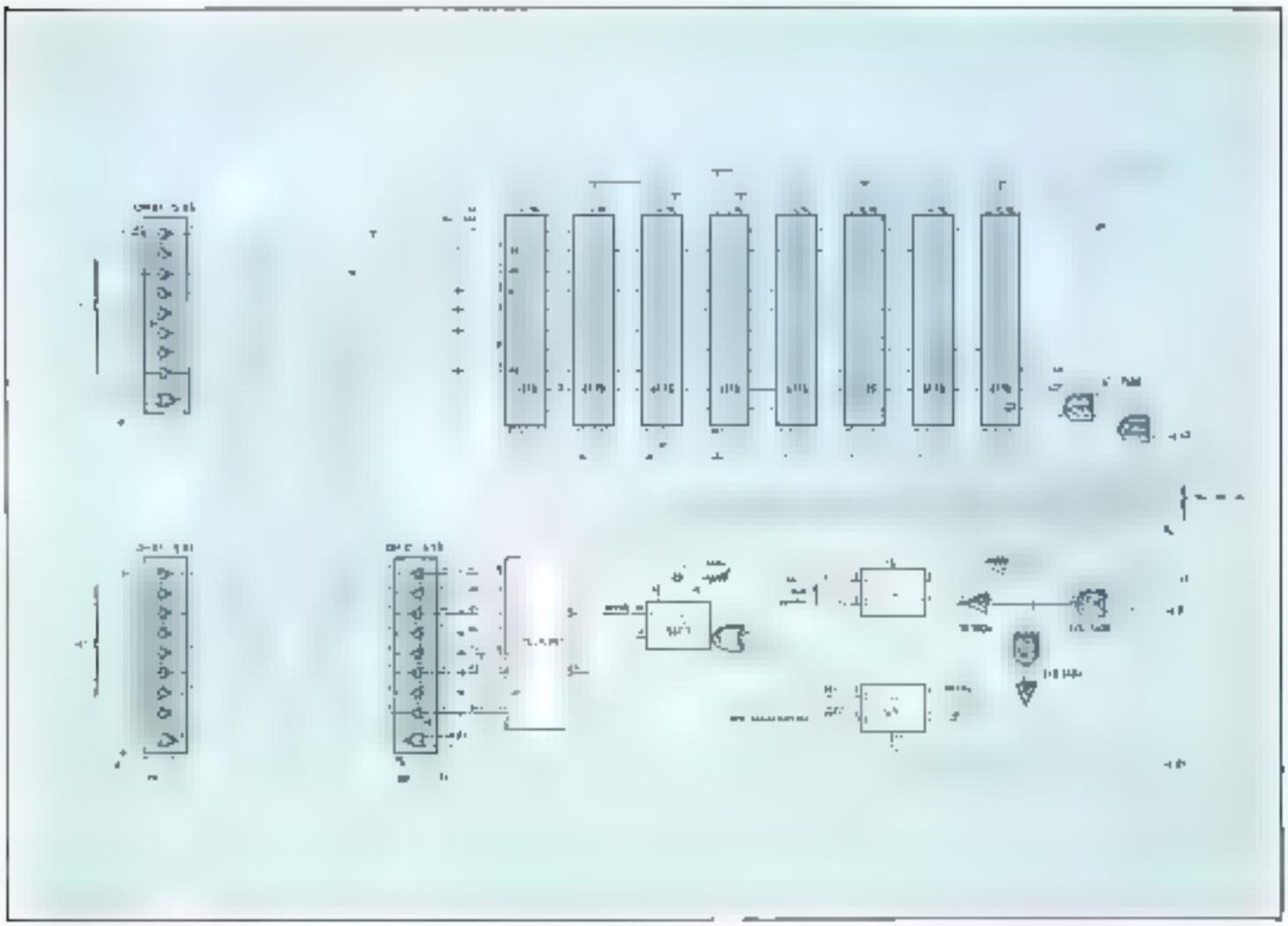
Description

Le but est de realiser une carte qui suit les principes precedents devant fonctionner au depart avec un systeme a base de 6800 ou 6500 comme par exemple les KIM SYM ou AIM le MEK 6800D2 ou Micro-Systemes . La realisation sera adaptable au Z-80 en utilisant MREQ a la place de $\emptyset_2$

Pour fixer les idees nous utiliserons des dis 6, ce qui, pour 8 boitiers donne 16 k-octets de capacite Mais adaptation aux 4027 (4 k) ou aux toutes nouvelles 4164 (64 k) est facile compte tenu du brochage comparable de ces differents boitiers (**Fig. 1**).

Les schemas des differentes unites fonctionnelles de notre carte sont donnes **figures 2** et **3**.

La realisation est compliquee par le fait que sur les boitiers 16 broches que nous utilisons et qui sont devenus le standard de l'industrie et ont donne economie qu'ils appartient il y a que 15 ou 8 broches reservees a l'adresse Celles-



La faible consommation des mémoires dynamiques les rend idéales pour des systèmes protégés contre les pannes d'alimentation

Les signaux

Nous décrivons, ici, les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte. Le diagramme des temps est donné **figure A**.

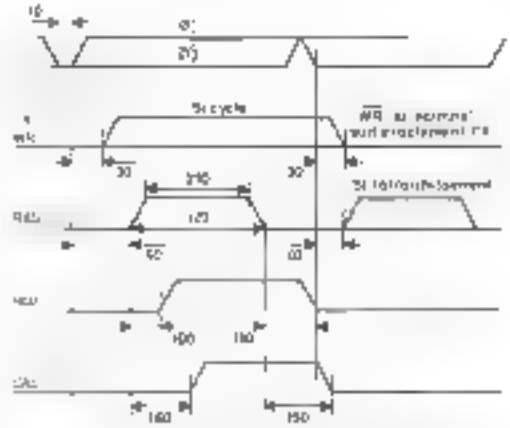


Fig. 4 — Diagramme des temps (en ns). Tous les signaux ont supposés en logique positive.

Parmi les possibilités offertes par le boîtier 4116, nous n'utiliserons que le cycle normal de lecture, le cycle normal d'écriture, et le cycle de rafraîchissement par **RAS** seul (Row Address Strobe).

Ceci permet de relier les lignes **DIN** (Data In) et **DOUT** Data Out ensembles à la ligne correspondante du bus de données (sauf pour les 4027).

Ø2, $\overline{Ø2}$. Horloge système fondamentale fournie par la carte microprocesseur. Noter que $\overline{Ø2}$ doit être en avance sur Ø2.

$\overline{BS}$ Bloc Sélectionné (actif bas) dans notre système, un décodeur d'adresses décode les 4 fils adresse les plus hauts sur la carte MPU en 16 segments de 4K et les lignes résultats courent le long du fond de panier.
On assigne les adresses de la carte mémoire en en choisissant 1 pour un bloc de 4K, 4 pour un bloc de 16K, etc.
Au lieu de cette méthode, on peut, bien sûr, procéder par décodage sur la carte mémoire elle-même.

CY . CYcle normal est à 1 lorsqu'un cycle de lecture ou écriture est demandé par le processeur.

REFCY CYcle REFresh est à 1 lorsqu'un cycle de rafraîchissement est en cours.

$\overline{REFRQ}$ ReQuête de REFresh est à 1 lorsque l'on a besoin d'un cycle de rafraîchissement : ce cycle de rafraîchissement se produira à la prochaine période [Ø 1]. La transition négative de $\overline{REFRQ}$ incrémente le compteur d'adresses de rafraîchissement en vue du prochain cycle de rafraîchissement.

$\overline{RAS}$: Row Address Strobe (actif bas) : ce signal mémorise l'adresse de ligne dans le boîtier-mémoire. Il est nécessairement accompagné de $\overline{CAS}$ pour les cycles normaux alors qu'on n'a besoin que de lui pour les cycles de rafraîchissement. Dans notre réalisation, $\overline{RAS}$ est donc déclenché tant par CY que par REFCY alors que les signaux qui suivent ne sont déclenchés que par CY.

$\overline{CAS}$ Column Address Strobe : mémorise l'adresse colonne dans les boîtiers mémoire. Ce signal sert en même temps de sélection de boîtier pour les 4116 et 4164.

$\overline{WR}$ Ecriture : le signal est à 0 pendant CY lors d'un cycle d'écriture.

MUX : Signal de multiplexage des adresses. Lorsqu'il est à 0, c'est l'adresse de ligne qui est présentée aux boîtiers-mémoire ; lorsqu'il est haut, c'est l'adresse de colonne.

Les temps

Le « timing » utilisé apparaît **figure A**. Il obéit aux spécifications des boîtiers mémoire et à celles du microprocesseur. L'expérience a montré que les temps ne sont pas trop critiques, les contraintes les plus importantes étant que $\overline{Ø2}$ soit en avance sur Ø2 et que le temps de précharge des mémoires (temps minimum pendant lequel $\overline{RAS}$ doit rester à 1) soit respecté. Sur notre carte, toutes les durées d'impulsions sont déterminées par des monostables. Dans le premier prototype, les temps étaient ajustés à l'aide de résistances variables 10 tours coûteuses : on peut, en fait, en utiliser de plus simples ■

doit être délivrée en deux fois grâce à un multiplexage. On donne successivement l'adresse ligne puis l'adresse colonne de la cellule mémoire.

Le compteur de rafraîchissement doit aussi accéder aux lignes d'adresse, quand celles-ci ne sont pas utilisées pour un cycle normal (écriture ou lecture).

Le multiplexage des adresses s'effectue simplement, sur notre carte, à l'aide de drivers 3 états DM81LS95. Il faut trois boîtiers de ce type : un pour les adresses de ligne, un pour les colonnes et un pour les adresses de rafraîchissement (**fig. 2**). La répartition des bits du bus adresse entre lignes et colonnes est, en fait, arbitraire puisque nous utilisons un rafraîchissement commandé par la carte mémoire.

Pour assurer une meilleure compatibilité au passage 4027-4 16-4 64, nous avons choisi :

● Pour les lignes = A0-A5, A12 (4-16), A14 (4-64).

● Pour les colonnes = A6-A11, A13 (4-16), A15 (4-64).

Réalisation pratique

La conception et la diffusion du circuit imprimé est assez délicate et ce pour différentes raisons.

D'une part, cette réalisation devra correspondre au standard de format des cartes de l'ensemble pour lequel elle est étudiée. Ensuite, la liaison entre la RAM dynamique et votre système nécessite la transmission d'un grand nombre de signaux qui transitent par un connecteur spécifique. A plus forte raison, ces deux problèmes se poseront si vous utilisez une technique de « fond de panier »*.

D'autre part, le nombre de liaisons étant assez important, le circuit imprimé sera nécessairement du type double faces. Dès lors, l'usage d'un système de liaison différent du nôtre vous imposera de nombreuses modifications sur les deux faces du circuit.

Pour ces raisons une solution wrappée nous a semblé plus simple à mettre en œuvre. Nous avons donc retenu un procédé dit de « wrapping en continu ». Ce système évite d'avoir à couper le fil pour relier ensemble plus de deux composants (Particulièrement pratique pour les boîtiers mémoires 4116.)

L'usage d'un oscilloscope s'avère fort utile pour le réglage des différents monostables. Mais il est nécessaire d'apprécier à l'aide de celui-ci des durées avoisinant la vingtaine de nanosecondes.

On veillera à effectuer un découplage sérieux des circuits, et plus particulièrement des boîtiers RAM dynamiques.

Les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte vous sont donnés en **encadré**.

Extensions

Un certain nombre d'extensions de notre réalisation sont assez évidentes.

● Présence de plusieurs « lignes » de 8 boîtiers sur la carte

Ceci permet d'augmenter la capacité de la carte à peu de frais, le circuit de rafraîchissement le

Photo [illegible] ▶

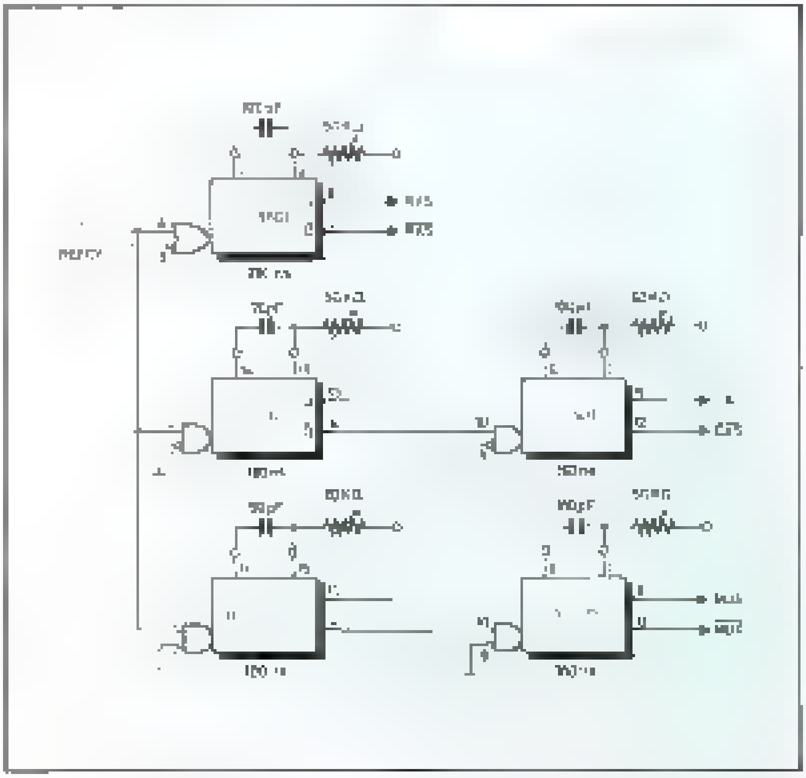


Fig. 2. [illegible]

* Fond de panier : [illegible] ensemble électronique [illegible] éléments enfichés dans des connecteurs disposés à la face du boîtier.

module de synchronisation et de multiplexage des adresses (sont communs à toutes les lignes.

• DMA

L'idée de base est que les cycles de rafraîchissement lorsque le microprocesseur n'accède pas à la mémoire entre dans la logique d'exclusion mutuelle. Les conditions qui permettent cela sont les mêmes économie pour le DMA sont réunies à savoir qu'un cycle mémoire entier peut être accompli pendant Ø2. On autorisera les cycles de DMA pendant la phase Ø2, tout en donnant priorité au rafraîchissement en cas de simultanéité des demandes. De toutes façons le DMA est certain de ne pas avoir à attendre plus que la durée d'un cycle. Ce procédé est totalement transparent le processeur n'est jamais ou très légèrement ralenti par le DMA. De plus le DMA attaché à la carte mémoire peut présenter un avantage supplémentaire le contrôleur du système peut autoriser le DMA pour certains blocs-mémoire et pas pour d'autres.

• Alimentation sur batteries de secours

La faible consommation des mémoires dynamiques lorsque elles sont au repos les rend idéales pour des systèmes protégés contre les pannes d'alimentation grâce à des batteries ou des piles. Le + 12 V et le + 5 V ne posent aucun problème le + 5 V étant fourni aux circuits de rafraîchissement pour lesquels on choisira de préférence des boîtiers en version LS. Le seul problème est que l'horloge doit être maintenue. Une horloge oscillant librement en cas de coupure mais qui se synchronise sur Ø2 lorsque le microprocesseur est en fonctionnement peut être adjointe à la carte.

Conclusion

Cette étude montre que les boîtiers de mémoires dynamiques 16 broches sont en fait faciles à mettre en œuvre. Dans notre réalisation ni le rafraîchissement ni le multiplexage des adresses ne pénalisent la vitesse du microprocesseur. Les 8T26S95 jouent un plus du rôle dans le multiplexage celui d'amplifier le bus des adresses.

Le nombre de boîtiers TTL additionnels c'est-à-dire de boîtiers qui ne sont pas les boîtiers mémoires proprement dits) est de 12 contre 9 dans une carte mémoire statique que nous avons construite et qui avait de la même façon le décodage d'adresses hors de la carte.

La simplification de câblage et d'implantation de la carte ainsi que la plus faible consommation compensent largement les trois boîtiers supplémentaires et ce, à fortiori, pour les 16 k ■

D.J DAVID

BOUTIQUE MICRO-INFORMATIQUE

S DEG

125 rue Legendre 75017 Paris **Tél. : (1) 627.12.43**

OUVERT TOUS LES JOURS sauf dimanche de 9h à 19h sans interruption M° La Fourche

DÉMONSTRATION VENTE SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE COMMANDE PAR TÉLÉPHONE CRÉDIT CREG CARTE BLEUE OU VISA ACCEPTÉES

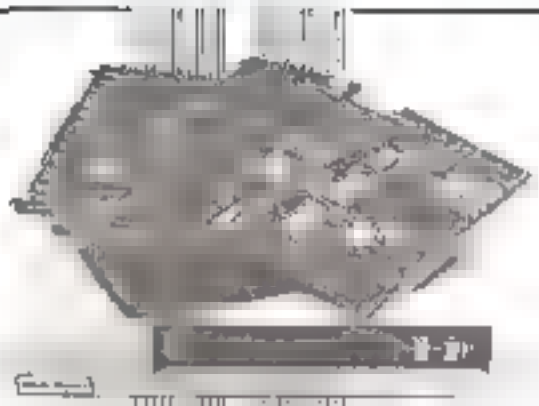
- Nous possédons **LE PLUS GRAND CHOIX DE LIVRES ET REVUES** sur la micro-informatique (ouvrages français et et anglais)
- Nous avons **DES CENTAINES DE PROGRAMMES** pour PET CBM, TRS-80, APPLE (Fortran, APL, NEWDOS etc.)
- Nous commercialisons les micro-ordinateurs **PET CBM, APPLE II, DISK DRIVE**, les imprimantes **OKI EPSON CENTRONICS, TRENDCOM**, etc.
- **INTERFACES** sonores pour PET CBM, TRS-80 (à partir de 85 F T T C avec listing de programme), housses pour PET TRS 80 APPLE (49 F T T C)
- **EXTENSION HORLOGE INTERNE** pour TRS-80 (350 F T T C avec soft) clavier professionnel pour PET (1 300 F T T C)
- Recherchons en permanence nouveaux programmes
- **IMPORTANT** : nous pratiquons **LES PRIX LES PLUS BAS** du marché. N'hésitez pas à venir nous voir ou à nous écrire. Vous serez toujours bien accueilli.

Nom Prénom

Adresse complète

désire recevoir votre catalogue complet gratuitement

ENVOYER à SIDEG 125, rue Legendre, 75017 Paris



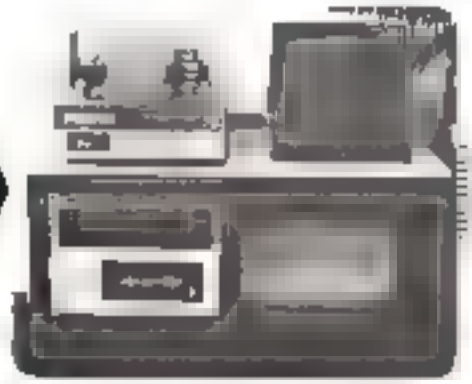
intel MULTIBUS

...une solution élégante et quasi-universelle à vos problèmes de :

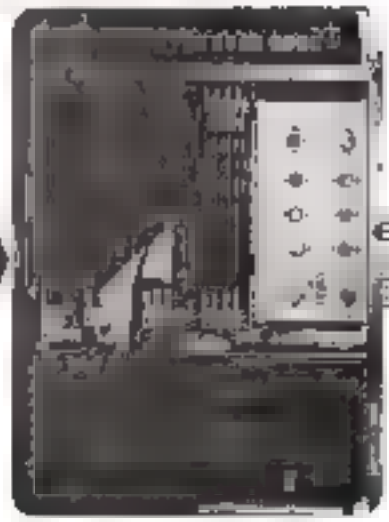
Cartes & Systèmes micro calculateurs

MULTIBUS

MULTIBUS



GESTION



PROCESSUS INDUSTRIELS

Le MULTIBUS d'INTEL est devenu aujourd'hui un standard quasi-universel de la micro-informatique. Il permet d'associer les cartes INTEL de la famille SBC avec de nombreux micro-calculateurs en vue de réaliser aisément des systèmes de gestion ou des systèmes industriels.

Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à TEKELEC-AIRTRONIC Département Périphériques et Systèmes, BP No 7 923 Q Sèvres Tél (1) 534 75-35 Télex 204 552 F En Provence Aix-en-Provence Tél 42 27 66-65 Bordeaux Tél (56) 45-32 27 Lille Tél 28 [illegible] 4 -66-98 Lyon/Rhône-Alpes Tél 78 74-37-40 Rennes Tél (99) 50-82-35 Strasbourg Tél (88) 35-69-22 Toulouse Tél (6[illegible] 4 [illegible] -8[illegible]

TEKELEC TA AIRTRONIC

193 FP

UN COURS DE BASE A DOMICILE... EFFICACE!

PAS DE LIVRES ABSTRAITS, MAIS..
UN COURS DÉTAILLÉ SUR LA FAMILLE 6800
ET LA NOUVELLE GÉNÉRATION.

PROGRAMME

- Réparti en 6 volumes dont 100 schémas et 50 manipulations
- Rappels complets de Logique
- Arithmétique binaire - Structure et organisation d'un MP - Etude de programmes - Test La PILE Les Interruptions Les Interfaces PIA-ACIA

INFORMATION-RÉPONSE RAPIDE

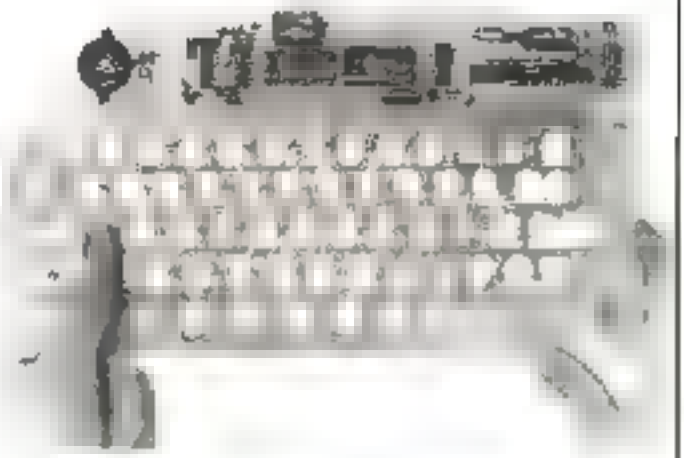
Envoyez-moi votre programme
Téléphonez-moi au heures

Nom
Adresse
Ville Code

ENVOYER A MAÉLIG. 6, av. Georges Clémenceau
☎ (1) **355-63-40** 91300 MASSY
011-62-62

Dans notre prochain numéro
(n° 12 Juillet/Août 1980)

Réalisez un clavier ASCII à touches sensitives



Le clavier est le dispositif le plus utilisé pour la communication entre l'homme et la machine.

Associé à une visualisation graphique, ils forment un système de dialogue complet.

Dans notre numéro de juillet, nous vous proposerons la réalisation d'un clavier ASCII simple et robuste puisqu'il ne comporte aucune pièce mécanique, les touches étant sensitives.

Les touches sensitives détectent la présence du doigt de l'opérateur sur une zone du circuit imprimé. Dessinée suivant le symbole de chaque touche, cette zone délimite physiquement l'emplacement des touches.

Principales caractéristiques de ce clavier

Génération d'un signal sonore au moment de la frappe
- Mémorisation du code correspondant à la dernière touche sélectionnée
Touche « REPEAT » pour la répétition
- Mémorisation sur une EPROM 2716 compatible avec tous les micro-ordinateurs
- Symboles graphiques

MICRO SYSTEMES

En vente chez tous les marchands de journaux

La programmation d'un microprocesseur

L'assimilation des techniques de programmation et en particulier l'utilisation des différents modes d'adressage, nécessite une certaine pratique. C'est la raison pour laquelle nous vous présentons aujourd'hui des exercices largement commentés.

Nous vous invitons vivement à les résoudre avant d'en lire le commentaire. Cet effort sera récompensé par la satisfaction que vous en tirerez lorsque « tournera » votre premier programme complexe.

Ces exercices seront aussi l'occasion de revoir les instructions de test et les calculs de branchements.

Dans notre prochain numéro, nous aborderons la programmation des boîtiers d'interface. Nous serons ainsi en mesure de dialoguer avec le « monde extérieur ».

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0010	CE		LDX # $ 00 00	Initialisation du Registre
0011	00			d'Index noté X
0012	00			X = 0000
0013	4F		CLR A	Mise à zéro de l'accumulateur A
0014	A7	Loop	STA A $ 20, X	Ranger le contenu de A à
0015	20			l'adresse 20 + le contenu de X
0016	4C		INC A	Ajouter 1 au contenu de A
0017	08		INX	Ajouter 1 au contenu de X
0018	8C		CPX # $ 00DF	Comparer le contenu de X
0019	00			à la consigne 00DF précisée
001A	DF			dans l'instruction
001B	26		BNE Loop	Test si Z = 0 retour à l'étiquette
001C	F7			Loop
001D	3F		SWI	Interruption logicielle

Fig. 1. Devinez ce que réalise ce programme

Nous vous proposons dans ce premier exemple de déterminer ce que réalise le programme de la **figure 1**.

Pour cela, analysons ensemble chacune des instructions.

La première instruction « **LDX # $ 0000** » initialise le registre d'index X. En effet il s'agit d'un chargement de X (Load X), en mode immédiat (#), de la valeur hexadécimale ($) 0000. Le contenu de X est donc initialisé à 0.

Nous vous rappelons que X est un registre 16 bits spécialement adapté aux calculs itératifs.

L'instruction **CLRA** dont le code machine est 4F en adressage implicite, met à zéro le contenu de l'accumulateur A. STA A $ 20, X donne l'ordre au microprocesseur de ranger le contenu de l'accumulateur A (c'est-à-dire 0) à l'adresse effective donnée par l'addition du contenu du registre d'index et du déplacement (ou « offset » précisé avec l'instruction (ce déplacement vaut ici 20).

Le déplacement, toujours positif, est situé à un seul octet.

A l'adresse 0016 apparaît l'instruction **INCA**, (Incrémentation de l'accumulateur A) qui ajoute 1 au contenu de A. Cela peut être noté de la façon suivante :

(A) + 1 → A

Cette instruction est suivie, ligne 0017, de **INX** donc d'une incrémentation du registre d'index.

Comme nous l'avons vu dans notre précédent article, le test par programme se fait à l'aide de deux instructions :

CPX et BNE

L'instruction **CPX** effectue la comparaison entre le contenu du Registre d'Index et une consigne précisée dans l'instruction (00DF pour notre exemple).

Rappelons que la comparaison effectue en réalité une soustraction « virtuelle » dont le résultat nul positionne l'indicateur d'état Z du registre des codes conditions, à 1.

Dans notre exemple, par incrémentations successives, le registre d'index contient 00DF, valeur que l'on vient comparer à la consigne 00DF. Le résultat nul positionne l'indicateur Z à 1.

L'instruction de test **BNE** (Branch if Not Equal) impose au microprocesseur un SAUT à l'instruction désignée par l'étiquette « LOOP » si Z = 0.

Dans le cas contraire, le microprocesseur continue en séquence et rame **SWI**, c'est-à-dire va à la fin du programme (SoftWare Interruption).

Avez-vous deviné le rôle de ce programme ? Il s'agit bien sûr de ranger à des adresses successives des nombres en ordre croissant (**fig. 2**).

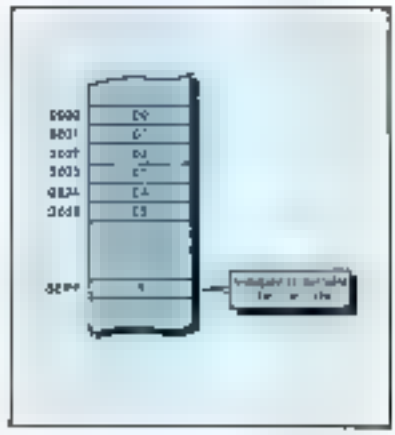


Fig. 2. Les premiers nombres entiers sont rangés dans l'ordre croissant à partir de la case mémoire d'adresse 0020.

Deuxième exemple

Considérons deux tableaux TAB_1 et TAB_2 de 16 cases. Chaque case contient un nombre BCD (décimal codé binaire). On désire écrire un programme additionnant successivement les cases homologues des deux tableaux, les résultats BCD des additions étant rangés dans un tableau de mêmes dimensions baptisé TAB_3.

Essayons de résoudre ensemble ce problème. Pour cela, nous établissons le schéma de la **figure 3** en choisissant et en plaçant les adres-

L'instruction DAA (ajustement décimal) permet d'effectuer des opérations arithmétiques en B C D

Le code BCD
Rôle de l'instruction DAA

Le code BCD (Binaire Codé Décimal) permet de convertir directement en binaire **chaque** nombre décimal de 0 à 9

Ainsi, un nombre à un chiffre est codé sur 4 bits, un nombre à 2 chiffres sur 8 bits.

Un octet représente donc en BCD 2 chiffres décimaux.

Vous trouverez ci-dessous le tableau d'équivalence décimal, binaire, code BCD

Décimal	Binaire	BCD
0	0 0 0 0	0 0 0 0
1	0 0 0 1	0 0 0 1
2	0 0 1 0	0 0 1 0
3	0 0 1 1	0 0 1 1
4	0 0 1 0 0	0 1 0 0
5	0 0 1 0 1	0 1 0 1
6	0 0 1 1 0	0 1 1 0
7	0 0 1 1 1	0 1 1 1
8	0 1 0 0 0	1 0 0 0
9	0 1 0 0 1	1 0 0 1
10	0 1 0 1 0	0 0 0 1 0 0 0 0
11	0 1 0 1 1	0 0 0 1 0 0 0 1
12	0 1 1 0 0	0 0 0 1 0 0 1 0
13	0 1 1 0 1	0 0 0 1 0 0 1 1
25	1 0 0 1 1	0 0 1 0 0 1 0 1

Lors d'une addition de deux chiffres BCD, après exécution de l'instruction DAA, le résultat n'est pas exprimé en hexadécimal, mais bien en BCD. Clarifions ceci tout de suite à l'aide de l'exemple suivant

09 BCD
+ 04 BCD
= 0D Valeur hexadécimale se trouvant dans un accumulateur
Après DAA = 13 Valeur traduite en BCD se trouvant dans le même accumulateur

L'instruction DAA permet donc de travailler en BCD sans passer par le code hexadécimal.

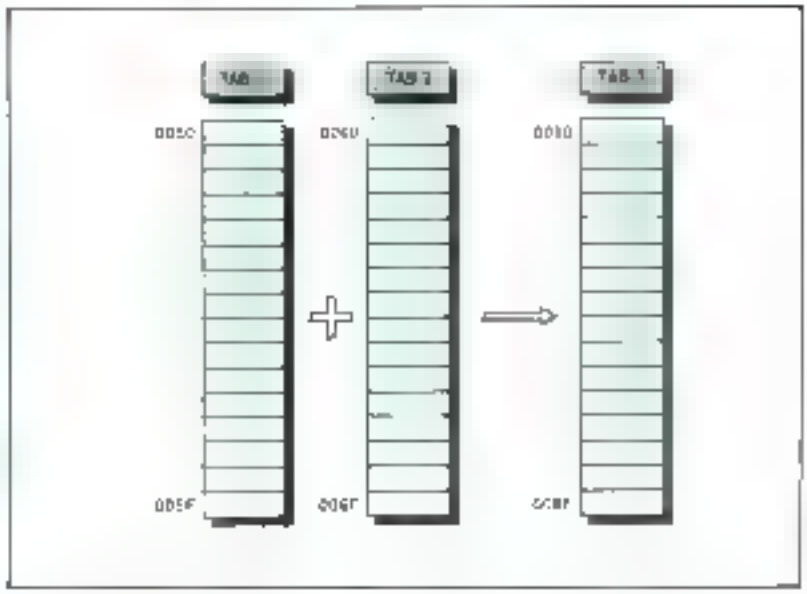


Fig. Le problème posé

ses de début et de fin de chaque tableau.

Le problème revient, en fait, à répéter 16 fois des instructions dites fondamentales qui sont

- Charger un registre de travail avec le contenu de l'adresse désignée
- Additionner à ce contenu une nouvelle case mémoire dont l'adresse est également désignée
- Effectuer une correction décimale, c'est-à-dire employer l'instruction d'ajustement décimal DAA dont nous détaillerons l'action
- Ranger le résultat en mémoire

L'établissement du programme assembleur ne devrait plus maintenant vous poser de problèmes puisqu'il s'agit, mis à part l'ajustement décimal, d'instructions déjà étudiées. Le rôle de DAA est détaillé dans notre encadré

Essayons de construire un premier algorithme de traitement

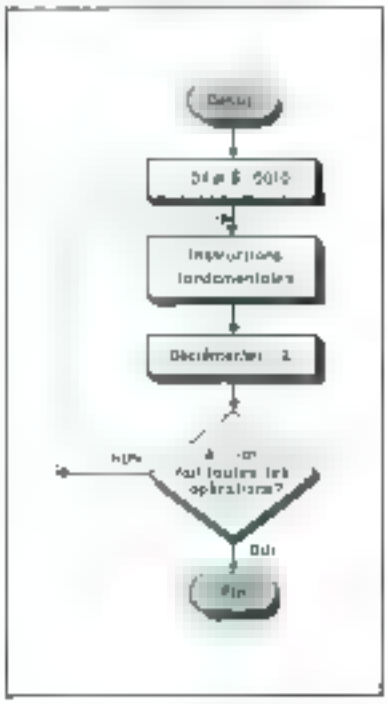
Puisqu'il s'agit de faire 16 calculs du même type, nous utiliserons le registre d'index, en le chargeant avec la quantité 16 que nous codons en hexadécimal, c'est-à-dire 10_H. Pour chaque calcul effectué, le registre d'index X sera décrémenté (**fig. 4**).

Ceci nous conduit à l'organigramme de la **figure 5** et au programme de la **figure 6**.

Ce programme ne possède pas d'instruction de comparaison

En effet, quand le registre d'index, par décrémentations successives, contiendra la valeur 0000 (après avoir effectué les 16 calculs), l'indicateur d'état Z sera égal à 1, ce qui entraînera, pour le microprocesseur, le traitement de

Fig. 4 - Principe général de la mise en mémoire [illegible]



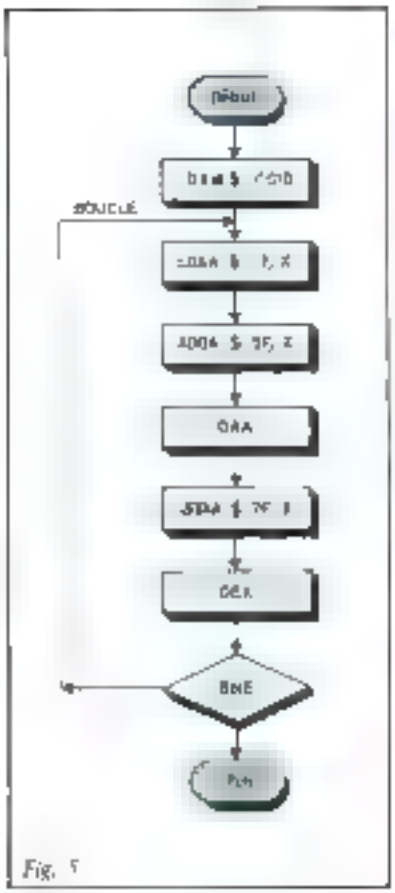


Fig. 5

Fig. 5 — Organigramme de traitement de l'addition des cases mémoires du tableau

Fig. 6 — Programme correspondant à l'organigramme de la figure 5

Fig. 7 — Les 16 cases mémoires d'adresses 0000 à 0010 sont remises à 00

Fig. 8 — Programme correspondant au schéma de la figure 7

instruction suivante SWI (interruption logicielle).

Nous conclurons cet article entièrement consacré à l'adressage indexé, par un programme (fig. 7 et 8) qui remet à zéro 16 cases mémoires d'adresse 0000 à 0010.

La première instruction LDX # $ FFEF initialise le registre d'index en le chargeant avec la quantité notée dans l'instruction.

Les instructions CLR $ 11 X et NX assurent la mise à zéro des cases mémoires d'adresse 11 + FFEF c'est-à-dire de 0000 à 11 + FFFF soit 0010.

Il suffit d'incrémenter le registre d'index une dernière fois (FFFF + 1 = 0000) pour assurer la sortie de la boucle LOOP en venant positionner l'indicateur d'état Z à ■

P. JAULENT*

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
00 0	CE		LDX # $ 00 0	Initialisation du Registre
00 1	0			d'Index
00 2	0			
00 3	A6	boucle	LDAA $ 4F X	Charger A avec le contenu
00 4	4F			de l'adresse 4F + X
00 5	AB		ADDA $ 5F X	Additionner au contenu de A
00 6	5F			le contenu de l'adresse 5F + X
00 7	19		DAA	correction décimale
00 8	A7		STAA $ 7F X	Ranger le contenu de A à
00 9	7F			l'adresse 7F + X
00 A	09		DEX	Décrémenter le registre X
00 B	26		BNE boucle	Test, si Z = 0 branchement
00 C	F6			à l'étiquette (label) boucle
00 D	3F		SWI	(interruption programmée)

Fig. 6

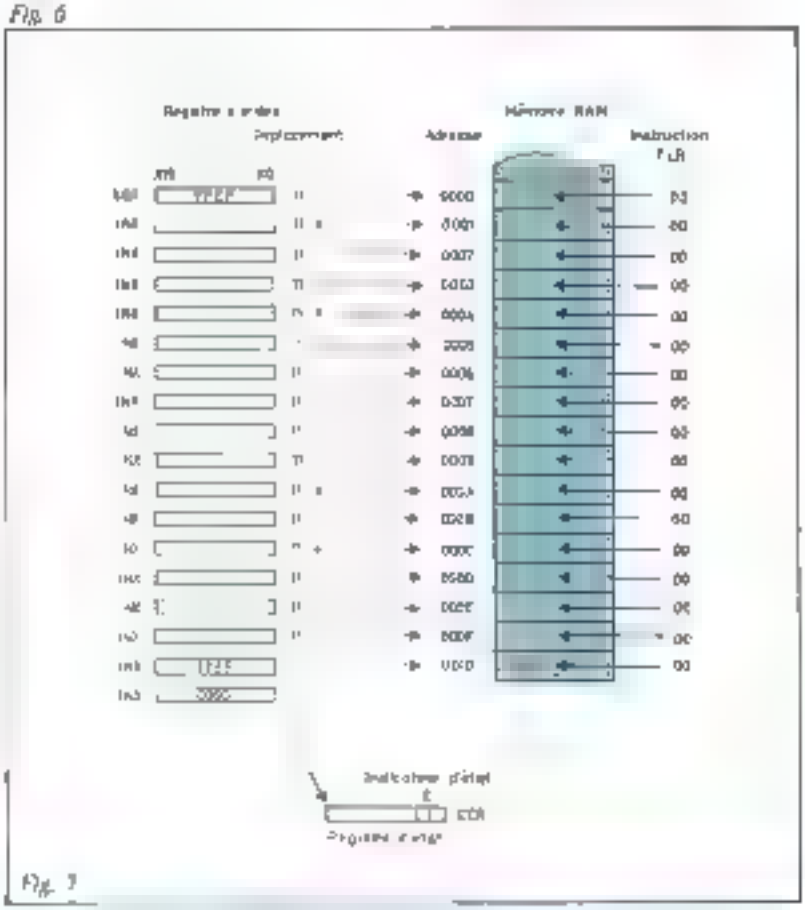


Fig. 7

Fig. 8

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0020	CE		LDX # $ FFEF	Initialisation du Registre d'Index
0021	FF			
0022	EF			
0023	6F	LOOP	CLR $ 11 X	Mise à zéro des
0024	11			cases mémoires d'adresse 11 + X
0025	08		NX	incrémenter le Registre d'Index
0026	26		BNE LOOP	Test, branchement à l'étiquette
0027	FB			LOOP si Z = 0
0028	3F		SWI	interruption programmée

* *P. Jaulent est ingénieur conférencier à la société de formation continue MAELIC*

votre micro-informatique !

Vous êtes industriel chercheur enseignant particulier membre de profession libérale

Nous sommes une équipe d'ingénieurs ayant une position de leader sur le marché de la micro-informatique que nous avons une expérience unique en matière d'installation et maintenance de systèmes

Nous sommes faits pour nous entendre

- **Micro-ordinateurs.** Apple Commodore Partec
- **Périphériques.**

Floppys disques durs, imprimantes, terminaux clavier-écran, tables traçantes, tables à digitiser

- **Interfaces.**

Pour terminaux de tous types (V24RS232C 8 bits parallèles Entrées analogiques Sorties analogiques GPIB. Entrées BCD. Cartes base de temps horloge Calcul rapide

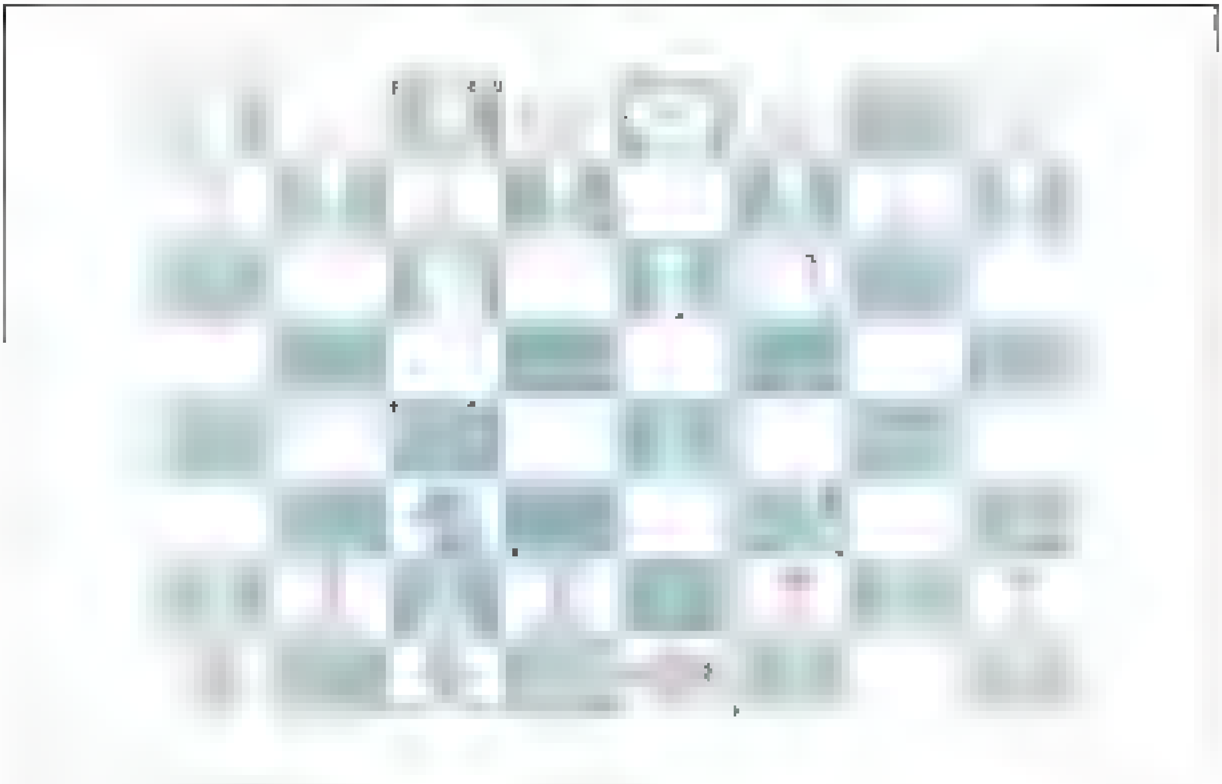
Micro-informatique Diffusion

47, AVENUE DE LA REPUBLIQUE. 75011 PARIS. TÉL. 357.83.20.

Ouvert de 9h à 12h et de 14h à 19h Sauf le dimanche

Possibilité de rendez-vous pour la province de 10h à 12h et de 14h à 17h

Sargon II : un programme d'échecs pour micro-ordinateurs



[illegible] Sargon [illegible] (Doc. Sivis)

Le 26 décembre 1979 eut lieu à Montpellier une grande première : la participation d'une machine à un tournoi d'échecs en France. L'introduction des programmes parmi des joueurs humains s'est déjà faite aux États-Unis avec notamment en 1976 la [illegible] « Chess 4.5 » au [illegible] du Minnesota.

[illegible] fonctionnant sur Apple II et bien peu de joueurs désiraient que le [illegible] les désigne pour affronter [illegible] Sargon [illegible] attraction [illegible] pour la grande masse des spectateurs une petite cassette dont les pensées sont transmises sur un écran de télévision.

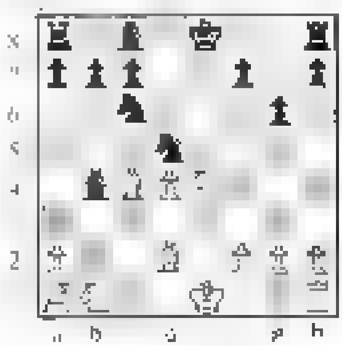
C'est finalement un joueur de Montauban, M. Mège qui eut l'honneur de participer à la première partie officielle jouée en France contre une intelligence artificielle.

Le classement Elo de M. Mège est de 1 770 points. Rappelons qu'un débutant a environ 1 000 points, le champion du monde A. Karpov en a 2 725.

Chaque joueur avait 2 h 30 mn pour effectuer ses quarante premiers coups pour avoir droit ensuite à seize coups à l'heure.

Un opérateur gérait le temps de réflexion de Sargon [illegible] en alternant la force 1 ou Sargon II [illegible] en deux minutes et [illegible] 3 ou Sargon II répond en six minutes [illegible] regardons la partie.

Blancs = Mège	Noirs = Sargon II
[illegible]	[illegible]



[illegible]
(Diagramme 1)

Dans cette position Mège extrêmement anxieux fut soulagé par le coup de Sargon [illegible]

4. Cb-d4 Mauvais, les Noirs perdent une pièce
[illegible]

Sargon II : une petite cassette dont les pensées sont transmises sur un écran de télévision.

[illegible]
5. F6-D5 C5-B3 [illegible] D4-B4 B6-A5
[illegible] D6-B6 Echec et Mat

Sargon II allait concéder une défaite encore plus nette à la deuxième ronde contre M. Car[illegible] (1590).

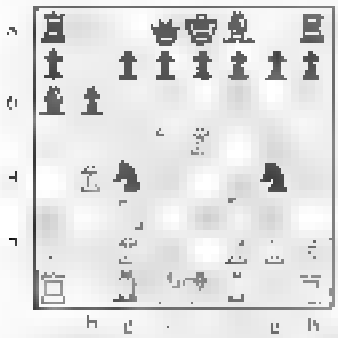
Puis, il perdit encore les troisième et quatrième parties contre des joueurs n'ayant pas non plus marqué le moindre point dans les rondes précédentes.

Enfin, le 29 décembre, [illegible] que tout le monde attendait [illegible] Sargon II gagna [illegible]

Blancs = Sargon II	Noirs = M. Tachon

[illegible]

(diagramme 2)



[illegible]
27. A7-D4 H5-H4 28. [illegible]
29. G7-E[illegible] et les Noirs abandonnent.

Le système ronde connut un incident. Le joueur désigné pour affronter Sargon II s'y refusa obstinément. Cet homme d'un certain âge ne voulait jouer que contre un humain et tous les arguments des organisateurs restèrent vains. Sargon II marquait un point par forfait.

Nouvelle surprise pour la dernière ronde. Sargon II attendait une heure l'arrivée de son adversaire qui n'était pas au courant du fait qu'il jouerait contre une machine et gagna encore par forfait.

Le score de 3 points sur 7 est donc plutôt flatteur pour Sargon II et je ne sais si les responsables des classements Elo français prendront en compte les deux victoires de Sargon II par forfait pour lui attribuer son total de points.

Tests sur Sargon II

Sargon II se présente sous forme de cassette ou de disque [illegible] position sur Apple II. (On peut [illegible] TRS-80 [illegible] graphisme des pièces sur l'écran [illegible]

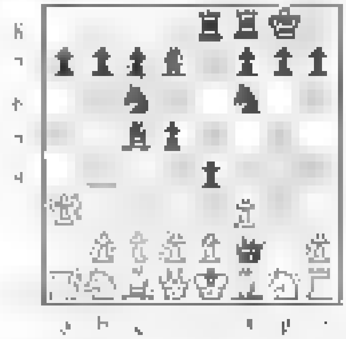
[illegible]

Sargon II possède sept niveaux de jeu : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Je choisis [illegible] de Sargon II et les Blancs. Des [illegible]

[illegible] pour apparaître une case plus haut [illegible]

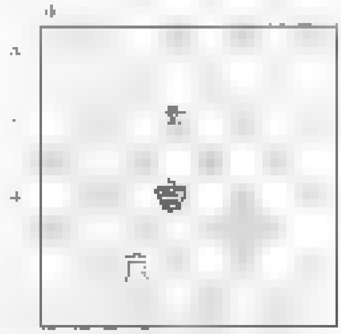
1. F2-F3 B8-C6	[illegible]
3. A2-A3 D7-D5	[illegible]
5. A4-A[illegible] E7-E5	[illegible]
[illegible]	[illegible]

[illegible] A4-A[illegible] Echec et Mat
(Diagramme 3)



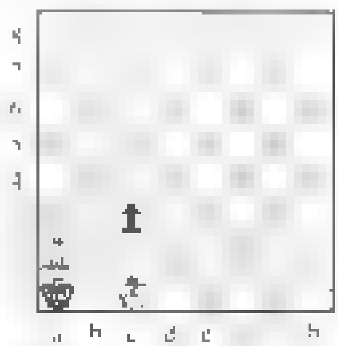
On remarquera aisément que le programme Sargon II fait grand cas de la centralisation des figures !

Comme pour les autres machines, la résolution des problèmes concrets (mat en n coups) représente le point fort de ce programme (diagramme 4).



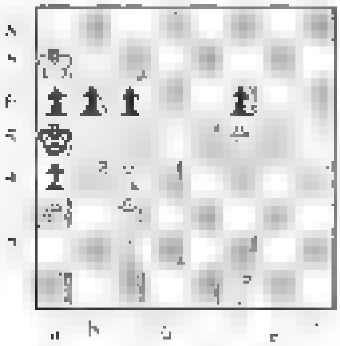
Trente secondes seulement [illegible] Sargon II [illegible] trouver [illegible]

Une minute de réflexion suffit à Sargon II pour résoudre ce mat en 3 coups (diagramme 5).



1. A2-G8

Puis, à tout hasard, j'essayai un « Mat en 4 coups ». Les autres machines vendues dans le commerce n'ont pas une profondeur de calcul suffisante pour trouver au-delà des « Mat en 3 coups » (**diagramme 6**).



Pendant sa réflexion, Sargon affiche le coup auquel il pense. C'est ainsi qu'apparurent A5-B4, F-B1, E-E1 puis, vingt minutes après, la solution : F-C... Simultanément, un ... « Mat ... 1N » s'affiche.

En effet, si 1. ...B6 ... B5-B4 3. C3-B4 A5-B5 4. C7-C8 Mat et si 1. ...C6-C5 2. C1-D3 B6-A5 3. D...-D5 B5-C4 4. D5-C5 Mat.

De même que le dernier de la série des « Chess Challenger », Sargon II ... jouer les finales simples Dame + Roi contre Roi et Tour + Roi contre Roi.

Conclusion

Si Sargon II n'est pas encore un programme capable d'inquiéter les joueurs habitués en compétition, il me semble être le plus fort des programmes ... surtout insensible aux ... rapides ... En ... de ... nous ... au cours d'un prochain article puisque je ... des autres machines.

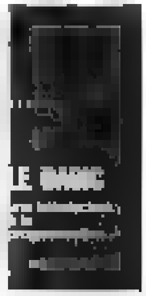
L'avantage du Sargon II réside surtout dans son rapport qualité/... prix (250 F). Par contre son emploi est problématique pour les amateurs d'échecs puisqu'il est lié à la possession d'un micro-ordinateur. ■

Nicolas GAFFARD *

* ... ... 1975.

Eyrolles

LE BASIC



AU CŒUR DES MICROPROCESSEURS

*prix pratiqués à
LA LIBRAIRIE
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
61, boulevard Saint-Germain
75240 PARIS cedex 05

pour toute commande joindre le règlement

port pour un ouvrage 8,50 F
par ouvrage supplémentaire
ajouter 1,30 F

SOCIETE FRANÇAISE D'ETUDES ET DE MICRO-INFORMATIQUE

SOFREMI

C'EST

- UN CENTRE DE PROMOTION POUR L'APL
- UN CLUB DES UTILISATEURS MCM
- UN CENTRE DE FORMATION APL
- UN SERVICE BUREAU TRAITEMENT DE TEXTE
- LE DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DE MCM

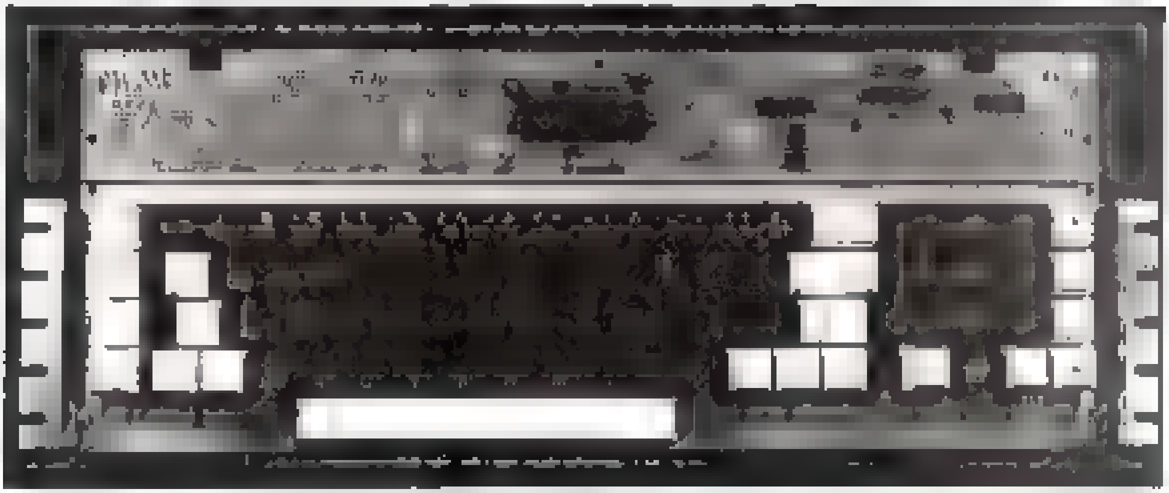
Systeme MCM 800

- UN ANIMATEUR : FRANÇOIS PRUD'HOMME

TEL. 7722513

SOFREMI 6, Rue Paul Bert 92800 PUTEAUX

Présentation du langage APL



[illegible]

Nous entamons ici l'examen détaillé des possibilités du langage APL dans une optique pratique.

Si APL se prête en effet très bien à des formulations mathématiques sophistiquées, cet aspect risque de rebuter un certain nombre de lecteurs peu familiers de ce genre de notations. C'est donc à eux que nous avons d'abord pensé dans cette série d'exposés. Les autres trouveront de remarquables présentations systématiques d'APL dans d'excellents ouvrages que nous fournirons prochainement en référence bibliographique.

Nous supposerons, pour la clarté de l'exposé, que nous disposons d'un micro-ordinateur APL dont le moyen de dialogue est soit un ensemble clavier-écran soit un terminal imprimant.

Une pression sur la touche « RETURN » qui a pour effet de communiquer à l'ordinateur le texte tapé au clavier sera symbolisée par le signe ↗

Les variables APL

Comme tous les autres langages, APL travaille sur des variables [illegible] par son nom et dont le contenu [illegible] est un objet [illegible] Nous ne nous étendrons pas [illegible] [illegible] plutôt les règles [illegible]

[illegible] variables [illegible] qui soit [illegible]

- le premier caractère doit être une lettre de l'alphabet ou le delta [illegible]
- les [illegible] peuvent être :
  - les lettres de l'alphabet [illegible]
  - les chiffres [illegible]
  - [illegible]
- le nombre de caractères significatifs [illegible] machine [illegible] IBM
- un nom de variable ne peut pas contenir de blanc

Voici quelques exemples de noms de variables [illegible]

Valides	Non valides
A	A
A 1	[illegible]
[illegible]	∅ A B
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	□ C R

[illegible] n'importe quel [illegible] chaîne de caractères [illegible] numérique [illegible] sans qu'il soit nécessaire de lui adjoindre un signe spécial [illegible] dimensionnement initial. Dans [illegible]

[illegible] nous n'avons [illegible] numériques. Pour indiquer à l'ordinateur que le contenu de la variable [illegible]

[illegible] signifie [illegible] variable A contient [illegible]

[illegible] signifie [illegible] variable A [illegible] et non pas numérique.

[illegible]

A
B
+ B ↗

[illegible] domaine [illegible] message qui signifie [illegible] que opération qui n'a bien entendu aucun sens.

Les constantes APL

Ce sont [illegible] numériques [illegible] en plusieurs catégories.

- **Les entiers** [illegible] que le signe moins [illegible]

[illegible]

Une variable représente n'importe quel type d'objet APL [illegible] chaîne de caractère, tableau.

[illegible] **opérateur** [illegible] **applique** à ce nombre
● Les réels [illegible]
● Les nombres avec notation exponentielle [illegible]
[illegible] .045 [illegible] signifie [illegible]

[illegible] de l'ensemble des signes susceptibles [illegible]

[illegible] **objets** APL [illegible] sont les plus simples [illegible] l'une des facilités d'APL est de pouvoir regroupper plusieurs éléments [illegible] ment désiré.

Les vecteurs

[illegible] vecteurs constituent la première [illegible] permise par APL pour représenter les données. [illegible] **vecteur** [illegible]

[illegible]

Rappelons que pour connaître la **taille** du vecteur (le nombre d'éléments qui le constituent) nous employons l'opérateur ρ (rho).

ρ AGE

ρ MESSAGE

[illegible] le vecteur AGE comprend [illegible] éléments qui sont des nombres [illegible] MESSAGE [illegible]

AGE [3]

On peut également [illegible] en spécifiant au lieu d'un seul index un vecteur d'index. Si nous [illegible]

MESSAGE [illegible]

on obtient la réponse

ON VA

qui [illegible] créé dynamiquement par la machine [illegible] aurions d'ailleurs pu attribuer un nom.

[illegible] et il arrive fréquemment que l'on trouve entre crochets des expressions APL complexes.

Les tableaux à plusieurs dimensions

[illegible] APL [illegible] plusieurs dimensions [illegible]

[illegible] Nous nous occuperons de ce deuxième cas, qui met en jeu des notions plus complexes, plus loin dans la suite de ces exposés. Pour le moment, contentons-nous du premier cas qui est celui de la [illegible] programmeur. Ceci va nous permettre [illegible]

Nous [illegible] **monadique** [illegible]

Si nous écrivons maintenant

[illegible] CLASSE [illegible]

[illegible] **dyadique** [illegible] **opérandes**, un placé avant l'opérateur et l'autre après. Le premier [illegible] **tableau à 2 lignes et 5 colonnes**.

La **figure 1** résume [illegible]

Si nous faisons maintenant

ρ CLASSE

nous obtenons

[illegible]

L'opérateur appliqué à l'objet CLASSE [illegible]

Allons plus loin et faisons

ρρ CLASSE

Nous appliquons l'opérateur au résultat de ρ CLASSE, autrement dit [illegible] de l'objet CLASSE. Dans notre exemple le résultat est 2 puisque le vecteur 2 5 possède [illegible] éléments. Cette double application [illegible] l'opérateur ρ nous le donne le **rang** de l'objet CLASSE.

La **figure 2** montre un résumé des dimensions et des rangs pour [illegible]

Faisons le point...

Nous connaissons [illegible] APL.

[illegible] nous savons les définir et les repérer grâce à l'emploi de l'opérateur ρ sous deux formes différentes, la forme monadique (un seul opérande) et la forme dyadique (deux opérandes).

Nous [illegible] **fonctionner** [illegible] APL sachant que le premier [illegible]

a droite de l'expression et que le suivant est celui situé immédiatement à sa gauche ». Non. Ce sont les **opérateurs** et eux seuls, qui s'appliquent en partant de la droite. C'est cette règle simple qui supprime tous les problèmes habituels de priorité entre opérateurs et partant celui sur lequel trébuche le plus facilement le néophyte.

ATTENTION : quelques débutants zélés ont parfois tendance à dire que « APL se lit de droite à gauche ». Non. Ce sont les **opérateurs** et eux seuls, qui s'appliquent en partant de la droite. C'est cette règle simple qui supprime tous les problèmes habituels de priorité entre opérateurs et partant celui sur lequel trébuche le plus facilement le néophyte.

OPERATEURS			
Monadique		**Dyadique**	
	Taille et rang	Sens	Restructuration
Exemple	[illegible]	Exemple	[illegible]
Résultat	[illegible]	Résultat	[illegible]

[illegible]

Type de l'objet (⍴⍴B)	Dimensions (⍴B)	Rang (⍴⍴B)
Scalaire (0 1 [illegible] A [illegible])	Pas de dimension	0
Vecteur	n éléments	1
Matrice	m lignes, n colonnes	2
« PAVÉ »	m plans, n lignes, p colonnes	3
Tableau multidimensionnel	a, b, c, ... p valeurs	p

Les opérateurs scalaires

Après nous être étendus sur l'opérateur ⍤ en raison de son [illegible]

LES OPERATEURS SCALAIRES

Symbole	monadique	dyadique	Symbole	monadique	dyadique
+ plus	Identité + 4 7 [illegible] 4.625 4 2 [illegible] 4.625	Addition 6 2 5 10 4 + 1 4 7 [illegible] 6 11 9 999[illegible]	valeur absolue	Valeur absolue [illegible] 7 0 6 2	Reste de la division 4 7 8 9 0 [illegible] [illegible]
− moins	Opposé [illegible] 3 6 2	Soustraction 7 4 6 [illegible] 4 4	factorielle	Factorielle 0 2 4 [illegible] 2 6 24	Combinaisons Cⁿₚ 2 [illegible] 3 6 10
× fois	Signe de × 7 6 2 [illegible] 1 [illegible] 0	Multiplication [illegible] 3 [illegible] 2	○ pi (fois)	pi fois [illegible] 5 7 [illegible] 3 4 6 [illegible]	Fonctions trigonométriques Exemple [illegible] signifie « sinus de 0 5 1 et 5 radians » Si A est l'objet auquel on applique la fonction, voici la liste des opérations trigonométriques possibles 0 ○ A Tangente hyperbolique 6 ○ A Cosinus hyperbolique 5 ○ A Sinus hyperbolique 4 ○ A $\sqrt{1+A}$ 3 ○ A Tangente 2 ○ A Cosinus 1 ○ A Sinus 0 ○ A $\sqrt{1-A^2}$ −1 ○ A Arc sinus −2 ○ A Arc cosinus −3 ○ A Arc tangente −4 ○ A $\sqrt{A^2-1}$ −5 ○ A Arc sinus hyperbolique −6 ○ A Arc cosinus hyperbolique −7 ○ A Arc tangente hyperbolique
÷ divisé	Inverse 3 4 1 [illegible] [illegible] 25 [illegible] 0	Division 2 [illegible] 4 [illegible] 0 2 9 3 [illegible] 8266[illegible]			
* exposant	Exponentielle (e*) * 1 2 [illegible] 2 7 82 7 3886 [illegible]	Puissance (X*) [illegible] 2 3 4 5 2 4 8 6 2			
⍟ logar	Logarithme népérien ⍟ 2 7182 0 1	Logarithme de base A 2 ⍟ 1 2 4 8 16 0 1 2 3 4			
⌈ maximum	Arrondi supérieur ⌈ 7 25 2 3 6 8 3 6	Maximum 7 4 ⌈ 0 5 7 7 4 5			
⌊ minimum	Arrondi inférieur ⌊ 7 25 2 3 6 7 2 6	Minimum [illegible] 0 2 3 1			

importance pratique, nous allons enrichir notre arsenal d'opérateurs d'une variété appelée opérateurs scalaires. Nous avons déjà vu avec l'opérateur ρ, qu'APL utilise le même symbole pour désigner deux opérateurs différents selon qu'on l'utilise en monadique ou en dyadique, ceci afin de limiter le nombre de notations. Nous allons détailler l'exposé pour un opérateur scalaire et nous nous contenterons pour les autres de les décrire succinctement sous forme d'un tableau.

L'opérateur ×

L'opérateur « croix » en monadique est appelé « signe de ».

Exemple :

×3

×¯7

×0

0

Le résultat est 1, 0 ou ¯1 suivant que le nombre est positif, nul ou négatif. Appliquons l'opérateur à un vecteur :

×5.84 ¯6.2 ¯27.6 ... 25

Le résultat est un vecteur de même dimension composé de 1, de 0 et de ¯1.

1 ¯1 ¯1 1

De même si on applique l'opérateur « signe de » à un tableau à plusieurs dimensions, on obtient un tableau de même taille et de même rang composé de 1, de ¯1 et de 0.

Voyons maintenant l'utilisation de l'opérateur « croix » en dyadique. Nous retrouvons tout simplement la bonne vieille multiplication algébrique généralisée à des objets APL.

4 5 × 3 2 1

donne ... 8 ...

Les éléments du premier vecteur sont multipliés avec les termes correspondants du second vecteur. Ceci suppose bien entendu que les tailles soient identiques.

Si nous tapons par exemple

4 × 3 2

l'ordinateur nous renvoie le message LENGTH ERROR (Erreur de longueur). Une exception à signaler toutefois : les tailles des objets peuvent être différentes à condition que l'un d'eux soit un **scalaire**. L'opération suivante est tout à fait valable :

3 × 1 ... 7 3

3 2 ... 9

Cette exception est tolérable car il ne peut pas y avoir d'ambiguïté sur le sens de l'opération que l'on veut effectuer, à savoir multiplier par 3 chacun des termes du vecteur 1 ... 3.

Pour les autres opérateurs scalaires, nous nous sommes contentés, pour progresser plus vite, d'une présentation en tableau, sachant que toutes les règles d'utilisation présentées dans le cas de l'opérateur « croix » sont rigoureusement valables pour tous les autres opérateurs scalaires (**fig. 3**).

Des exemples ...

Pour bien nous familiariser avec les opérateurs d'une part et leur manipulation d'autre part, voici quelques exemples détaillés.

I Soit l'expression

1 O O 0.5 ... 3

En partant de la droite nous rencontrons l'opérateur ○ utilisé en monadique (il n'y a pas d'opérande à gauche mais un opérateur). Ceci nous crée un vecteur V (0 π/2 π ... 2 ...)

O ○ 0.5 1 1.5 ...

V

O 0 π/2 π ...

Nous retrouvons ensuite l'opérateur utilisé cette fois en dyadique : 1 O V, autrement dit nous cherchons le sinus de chaque élément du vecteur V. La réponse est donc un vecteur représentant les sinus soit 0 1 0 ¯1.

II Nous cherchons à construire un vecteur V dont le 1er élément soit la circonférence d'un cercle de rayon R = 7, soit 2πR, et le deuxième élément la surface de ce cercle soit πR²... En exprimant que ce vecteur est π pi fois 7 que multiplie le vecteur 2 7, nous pouvons écrire :

V ← O 7 × 2 7

III Le théorème de Fermat affirme que les nombres 2^{2^n} + 1 sont premiers. Nous voulons faire calculer les cinq premiers nombres de Fermat à l'ordinateur.

– Nous élevons 2 aux différentes puissances de 1 à 5 :

2 * 1 2 3 4 5 (2^n)

– Nous élevons 2 aux nouvelles puissances que nous venons de calculer

2 * 2 * 1 2 3 4 5

– Nous ajoutons 1

1 + 2 * 2 * 1 2 3 4 5

■

C. DUIGOU

Et voici soumis à votre sagacité quelques petits problèmes que vous pourrez toujours essayer de traiter à la main en attendant de disposer de votre micro APL. Bon courage et rendez-vous dans le prochain numéro de Micro-Systèmes pour la solution et pour la suite d'APL avec de nouveaux opérateurs.

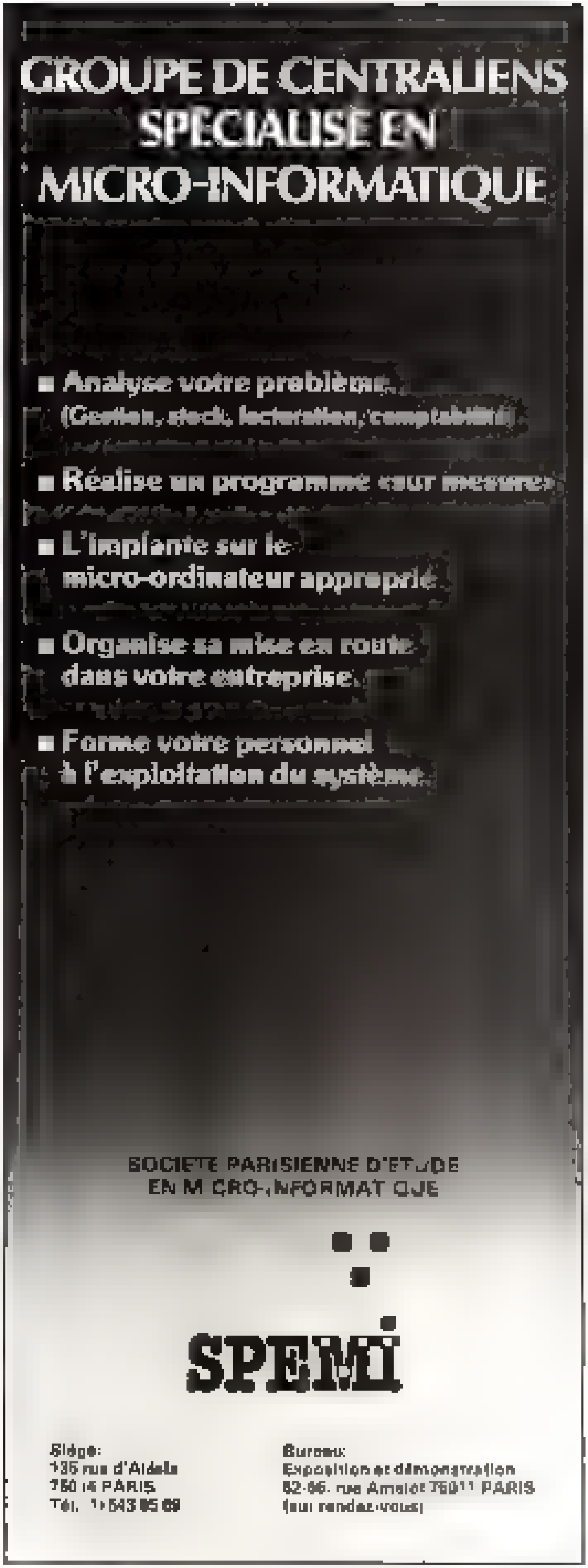
1 Soit un vecteur A ... 0 ... 4 ... 25E 7. Quelles sont les valeurs de 1 + ρ A et de ρ A + 1 ?

2 Donnez en APL les valeurs des racines de l'équation du second degré AX² + BX + C = 0 qui sont, on le rappelle :

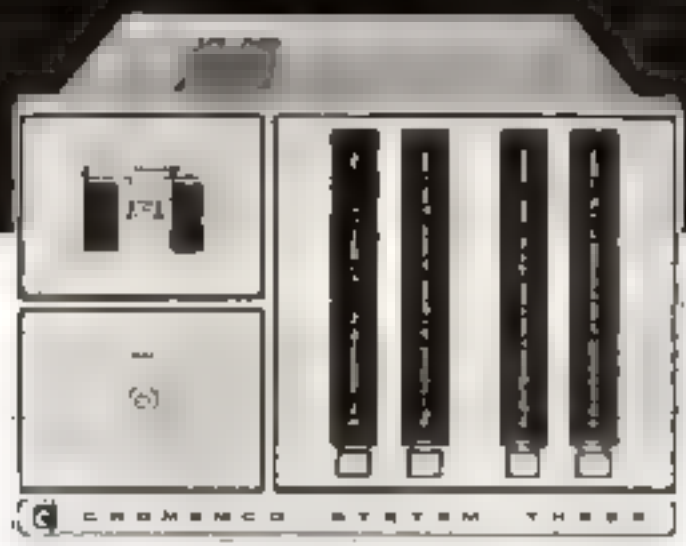
$$\frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

3 Écrivez l'expression qui donne un vecteur dont les éléments sont le sinus, le cosinus et la tangente de l'angle π/7.

LE MICRO-ORDINATEUR
DE L'ENSEIGNEMENT
ET DE LA RECHERCHE
apple II
17 950 Francs
1 800 Francs H.T.
SYMAG
SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS
38000 GRENOBLE


GROUPE DE CENTRALIENS
SPECIALISE EN
MICRO-INFORMATIQUE
■ Analyse votre problème.
■ Réalise un programme «sur mesure»
■ L'implante sur le
micro-ordinateur approprié
■ Organise sa mise en route
dans votre entreprise.
■ Forme votre personnel
à l'exploitation du système.
SOCIETE PARISIENNE D'ETUDE
EN MICRO-INFORMATIQUE
SPEMI
Siège:
135 rue d'Alésia
75014 PARIS
Bureau:
Exposition et démonstration
62-66, rue Amelot 75011 PARIS
(sur rendez-vous)

ENFIN UN VRAI SYSTEME D'EXPLOITATION POUR MICRO-ORDINATEURS



MULTI-UTILISATEURS

- 1 à 7 postes de travail

MULTI-LANGAGES

Chaque poste peut travailler dans un langage différent
BASIC COBOL FORTRAN etc

MULTI-TACHES

Chaque poste peut lancer plusieurs tâches selon un ordre de priorité

TEMPS PARTAGÉ

Chaque tâche se voit affecter une priorité d'exécution, le système se chargeant totalement de la gestion des interruptions

PROTECTION DES FICHIERS

Les fichiers peuvent être partagés par les différents postes de travail avec des sécurités d'accès

SÉCURITÉ D'EXPLOITATION

Un mot de passe est nécessaire pour se connecter au système

GALLUS
Data Systems

Introduction à l'étude des circuits digitaux

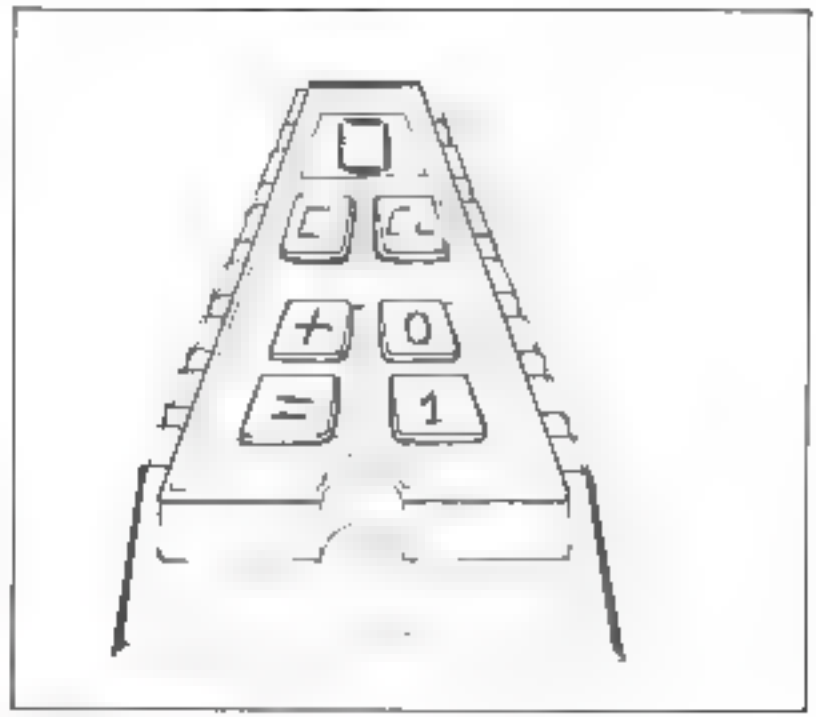
Les circuits arithmétiques

Dans notre précédent numéro, nous avons étudié les principales opérations logiques rencontrées dans les micro-ordinateurs. Mais, ceux-ci peuvent aussi effectuer des opérations arithmétiques telles que des additions, soustractions, multiplications ou divisions.

Généralement, pour la majorité des microprocesseurs, seules l'addition et la soustraction sont « câblées » et font partie intégrante de leurs jeux d'instructions.

Les opérations de multiplication et de division se réalisent alors par programme. C'est là une dualité courante en micro-informatique : logiciel et matériel sont complémentaires, les tâches qui ne sont pas prises en charge par l'un, le sont par l'autre. Le choix résulte alors d'un compromis judicieux, adopté par les concepteurs de systèmes.

Nous allons donc aborder, ici, la façon dont sont réalisés ces circuits arithmétiques en détaillant plus particulièrement un circuit de base baptisé « demi-additionneur ».



« Additionneur binaire

Les additionneurs

Avant d'aborder l'étude de ces circuits, il n'est peut-être pas inutile de rappeler brièvement ce qu'est un nombre binaire *.

Un nombre binaire est constitué d'une suite de bits (moments binaires) dont la valeur est 0 ou 1.

Le nombre de bits utilisé caractérise la longueur d'un mot binaire. La grande majorité des microprocesseurs traitent des mots de 8 bits.

Les premiers microprocesseurs étaient dotés de mots de 4 bits seulement et désormais les microprocesseurs 16 bits commencent à s'imposer sur le marché.

Les circuits que nous allons étudier n'effectuent l'addition que sur un seul bit.

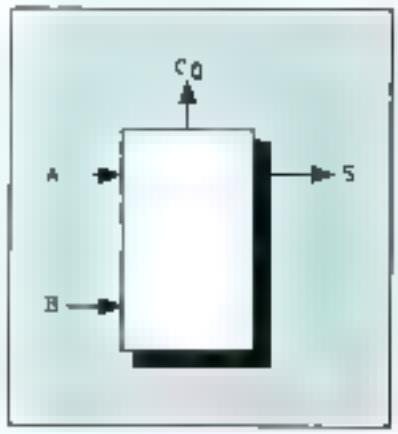
Pour effectuer l'addition de deux mots, on peut disposer autant d'additionneurs en parallèle qu'il y a de bits dans le mot complet : c'est la technique des additionneurs en parallèle. Très rapide à l'exécution, cette technique nécessite un grand nombre d'éléments.

Une autre technique, moins rapide que la précédente, consiste à n'utiliser qu'un seul circuit additionneur et à présenter successivement chacun des bits à ajouter aux entrées de cet unique additionneur ; il s'agit, dans ce cas, d'un additionneur série.

Le demi-additionneur

Le circuit de la **figure 1** effectue la somme de deux bits **A** et **B**.

Fig. 1. Le demi-additionneur



Nous appellerons le résultat obtenu **S** et la retenue éventuellement engendrée par cette addition **C_a (carry out)**. Cet étage porte le nom de demi-additionneur car il ne tient pas compte d'une retenue initiale pouvant provenir de l'addition des bits de rang inférieur. Celle-ci sera prise en compte lors de l'étude de l'additionneur complet.

Etudions maintenant en détail cet étage demi-additionneur.

Pour cela établissons la table de vérité donnant la somme **S** et la retenue **C_a** obtenues après addition des bits **A** et **B**.

Cette table de vérité est la suivante :

A	B	S	C_a
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Dans les deux colonnes de gauche, figurent les différentes combinaisons que peuvent prendre les deux entrées **A** et **B**.

* Voir *Micro-Systèmes* n° « Introduction au langage machine. Les systèmes de numération » page 17.

La troisième colonne indique la valeur de leur somme **S** et la quatrième la valeur de la retenue engendrée par cette addition.

La dernière ligne nous donne bien comme résultat **S = 0** et **C_n = 1**. En effet le résultat **S** se situe sur un seul bit et la retenue prend la valeur **1**.

1 + 1 = 1 0
Retenue **Résultat**

Un coup d'œil à la table de vérité nous permet de constater que :

S vaut **1**

- quand **A = 0** et **B = 1**

ou

- quand **A = 1** et **B = 0**

Nous pouvons donc écrire que

$$S = A\ \overline{B} + \overline{A}\ B$$

Tout le monde reconnaît là l'opérateur **OU** exclusif déjà étudié :

$$S = A \oplus B$$

D'autre part, toujours à la vue de la table nous constatons que la retenue C_n vaut **1** quand, et seulement quand, **A** et **B** valent **1**.

Donc, nous pouvons écrire que **C_n = A . B**.

Pour nous résumer :

$S = A \oplus B$
$C_n = A \cdot B$

Ces deux équations nous permettent d'aboutir au schéma d'un demi-additionneur de la **figure 2**.

L'additionneur complet

Le demi-additionneur permet uniquement d'effectuer la somme de deux bits isolés. Pour additionner deux mots binaires complets, il faut tenir compte, lorsque l'on ajoute les deux bits de rang n, de la retenue éventuellement engendrée lors de l'addition des deux bits de rang **n − 1**. Pour les bits de rang **n**, cette retenue correspond à une retenue entrante dont il faut tenir compte lors de l'addition de **A** et **B**.

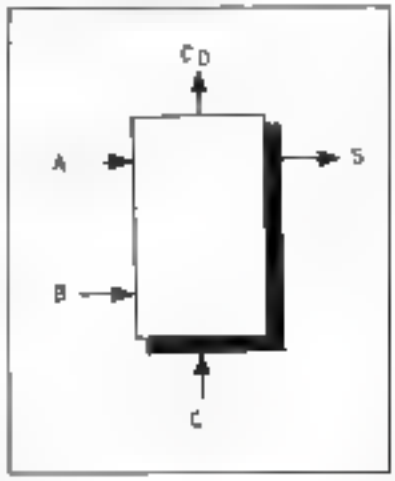


Fig. 3. — L'additionneur complet.

Cette retenue entrante est noté **C_n (carry in)** sur le schéma de la **figure 3**.

Etablissons maintenant la table de vérité de l'additionneur complet comme nous l'avons déjà fait lors de l'étude de l'étage demi-additionneur :

A	B	C_n	S	C_n
0	0	0	0	0
0	0			0
0	1	0		0
0	1		0	
1	0	0	1	0
	0		0	
1	1	0	0	
	1			

Ce qui nous donne

$$S = A\ B\ \overline{C} + A\ \overline{B}\ C + \overline{A}\ B\ C + A\ B\ C$$

et

$$C_n = A\ B\ \overline{C} + A\ \overline{B}\ C + \overline{A}\ B\ C + A\ B\ C$$

Ces deux expressions, après une simplification dont l'étude sort du cadre de cet article, nous conduisent au schéma de l'additionneur complet de la **figure 4**. Nous constatons qu'un additionneur est constitué de deux demi-additionneurs et d'une porte **OU** (d'où une nouvelle justification de l'appellation « demi-additionneur »).

Bien entendu une étude semblable des circuits soustracteurs peut être menée. La méthode est identique, le schéma d'un soustracteur peut être déduit de sa table de vérité ■

Fig. 2. — Schéma logigramme d'un demi-additionneur.

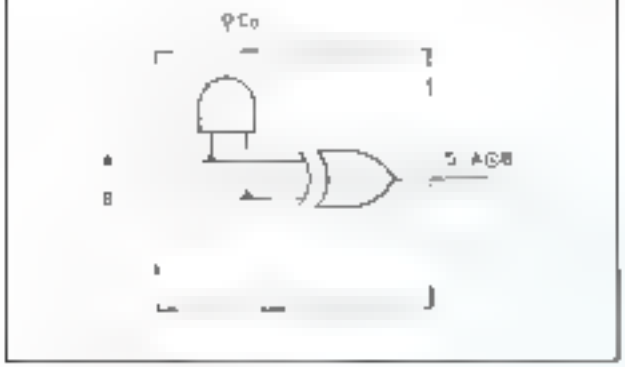
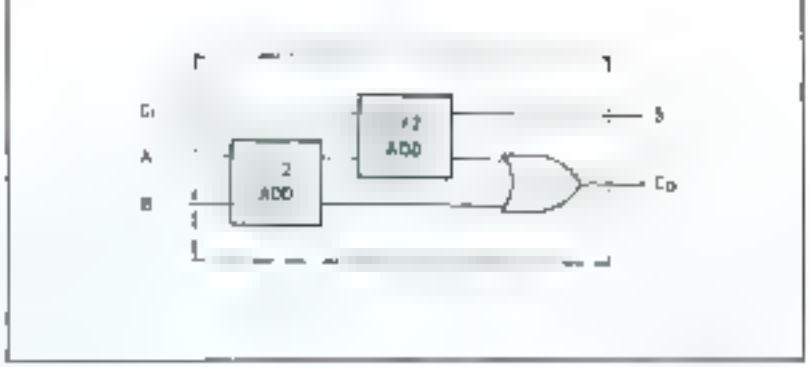


Fig. 4. — Logigramme d'un additionneur complet.



microprocesseurs : les spécialistes

boutique Selfcoprocesseur

Kit d'initiation au microprocesseur 6800 D2

Microprocesseur 6800
interface K7 clavier et afficheurs HEXA
6 lignes d'entrée-sorties TTL disponibles

Ce kit est idéal pour l'initiation et l'étude d'automatismes.
Il est livré avec une abondante documentation. De plus, nous avons disponibles toutes les extensions pour transformer le Kit D2 en un véritable outil de travail professionnel.

Le Kit complet monté, testé, garanti en état de marche 2.000,00 F TTC

Extensions pour le Kit D2

Carte de visualisation Sescosem E..cs

16 lignes de 64 caractères
Cette carte comprend tous les circuits : un processeur spécialisé le SFF 96364, la mémoire d'écran et les interfaces d'entrées-sorties, ce qui fait qu'elle est entièrement autonome et peut se raccorder à n'importe quel autre système.

transmission RS 232 de 110 à 1200 bauds
entrée clavier parallèle 7 bits plus strobe
sortie vidéo et synchro

La carte montée et testée 1.411,20 F TTC

Kit Extension N° 1

Rajouté à votre Kit D2, cet ensemble vous permettra de dialoguer avec un terminal vidéo RS 232 (carte de visualisation Sescosem E..cs par exemple). Il y a également les amplis de bus ce qui permet de rajouter d'autres cartes.
Le Kit comprend tous les circuits intégrés, les supports, prise, etc., ainsi qu'une notice très détaillée et une cassette de test avec listing.

L'ensemble 346,73 F TTC

KIT d'initiation au PIA

Pour tous ceux qui voudraient bien se servir du PIA du KIT D2.
Le KIT se compose de 8 interrupteurs, 8 leds, plaquette de câblage, connecteur, etc., mais surtout des explications, cassette de programmes avec listing et notice.

Prix TTC 250 F TTC

Carte fond de panier pour Kit D2 prévue pour 8 connecteurs

Livrée nue, non percée, avec notice 176,40 F TTC

Le connecteur pour carte fond de panier (contacts dorés) 84,70 F TTC

Carte Basic

Carte 4K RAM plus 8K BASIC (4) spécial pour Kit D2

Basic étendu très performant, calcul 9 chiffres plus 2 exposant

Montée testée, avec notice 2.000,00 F TTC

SELFCOBUG II

Moniteur de mise au point de programmes en HEXA sur visuel implantable à partir du Kit D2.
Il se compose de 2 REPROM 2708 et notice détaillée. Selfcobug travaille EN DIALOGUE avec l'opérateur et est plus performant et plus simple à la fois que la plupart des autres moniteurs.
25 commandes actives et 9 sous programmes sont à la disposition de l'utilisateur.
De plus il gère le PROGRAMMATEUR DE 2708 de M.P.I.
SELFCOBUG II est tout entier en français.

Prix TTC 309,08 TTC

Clavier ASCII

Haute qualité avec toutes les fonctions de contrôle

Version professionnelle 1.036,41 F TTC

Tous les composants courants de la famille 6800 en qualité professionnelle exclusivement

SFF 9 6800 IMPU	74,09 F TTC
SFF 9 6802 IMP	116,42 F TTC
SFF 9 68.. RAM	34,93 F TTC
SFF 9 68.. PIA	40,22 F TTC
SFF 9 6850 ACIA	32,8. F TTC
SFF 9 68.. Mi.. ..Rt.	108,29 F TTC
SFF 9 6880 AMPLI	18,53 F TTC
SFF 9 6887 AMPLI	18,89 F TTC
SFF 9 6364 VISU	190,5. F TTC
SFF 2 708K REPROM	107,96 F TTC

Micro-ordinateur PET 2001 8K RAM avec petit clavier d'origine et magnéto K7 incorporé

Disponible sur stock 6.640,00 F TTC

Micro-ordinateur PET 2001 avec un grand clavier professionnel 7 .10,00 F TTC

Kit Extension RAM 32K 4.493,00 F TTC

Double Floppy/400K au total 12.210,00 F TTC

Clavier professionnel pour PET 2001

Livré avec cache 700,00 F TTC

Micro-ordinateur CBM 3032 9.930,00 F TTC

Extension Floppy/800K au total 15.965,00 F TTC

Imprimante mod. 779

livrée avec option traction et friction
80 colonnes sur papier normal
Impression d'un original plus copies 9.995,00 F TTC

Interface PET 984,00 F TTC

Outil de développement SWTPC de MPU

Pour applications professionnelles en 6800. Logiciels ultra-performants ENTIÈREMENT EN FRANÇAIS spécial pour non-informaticiens étudiant des automatismes industriels. Nouveau : unité centrale 6809.
Devis gratuit - nous consulter S.V.P.

Également disponible pour Kit D2

Éditeur-assembleur
Carte RAM
Programmateur de Reprom MPU
Effaceur de Reprom MPU

commandez aujourd'hui même !

Bon de Commande

ou pour recevoir gratuitement une documentation

retournez ce bon dûment rempli à SELFCO 31 rue du Fossé-des-Treize 67000 Strasbourg

Accumulateurs CAD-NICKEL SANYO au même format que les piles

Format R6 1,2 V 450mA/h les 4 43,26 F TTC

Format R14 1,2 V 1200mA/h les 2 43,22 F TTC

Format R20 1,2 V 1200mA/h les 2 52,82 F TTC

Format petite pile 9 V 7,2V 75mA/h la pièce 56,45 F TTC

Chargeurs

NC 450 pour format R6 30,98 F TTC
NC 1200 pour formats R6/R14/R20 69,39 F TTC
NC 75P pour format pile 9 V 45,86 F TTC

- Pour tous ces produits, notice en français sur demande
- Selfco c'est de la vente en magasin mais aussi de la vente par correspondance
- Selfco c'est aussi l'étude de votre problème spécifique et la gratuité des devis. Pour le crédit nous consulter.
- Selfco 31 rue du Fossé des Treize
67000 STRASBOURG Tél. (88) 22 08 88
Télex SELFCO 890 706F

☐ documentation

Oui, je désire recevoir, sans engagement de ma part, la documentation concernant les produits suivants

Nom
(Société)
Adresse

Code postal Tél

Signature
(commande seulement)

☐ commande

Veuillez m'envoyer aux nom et adresse ci-contre les produits suivants

Quant.	Désignation	Prix

frais de port et d'emballage* [ ]
montant de la commande [ ]

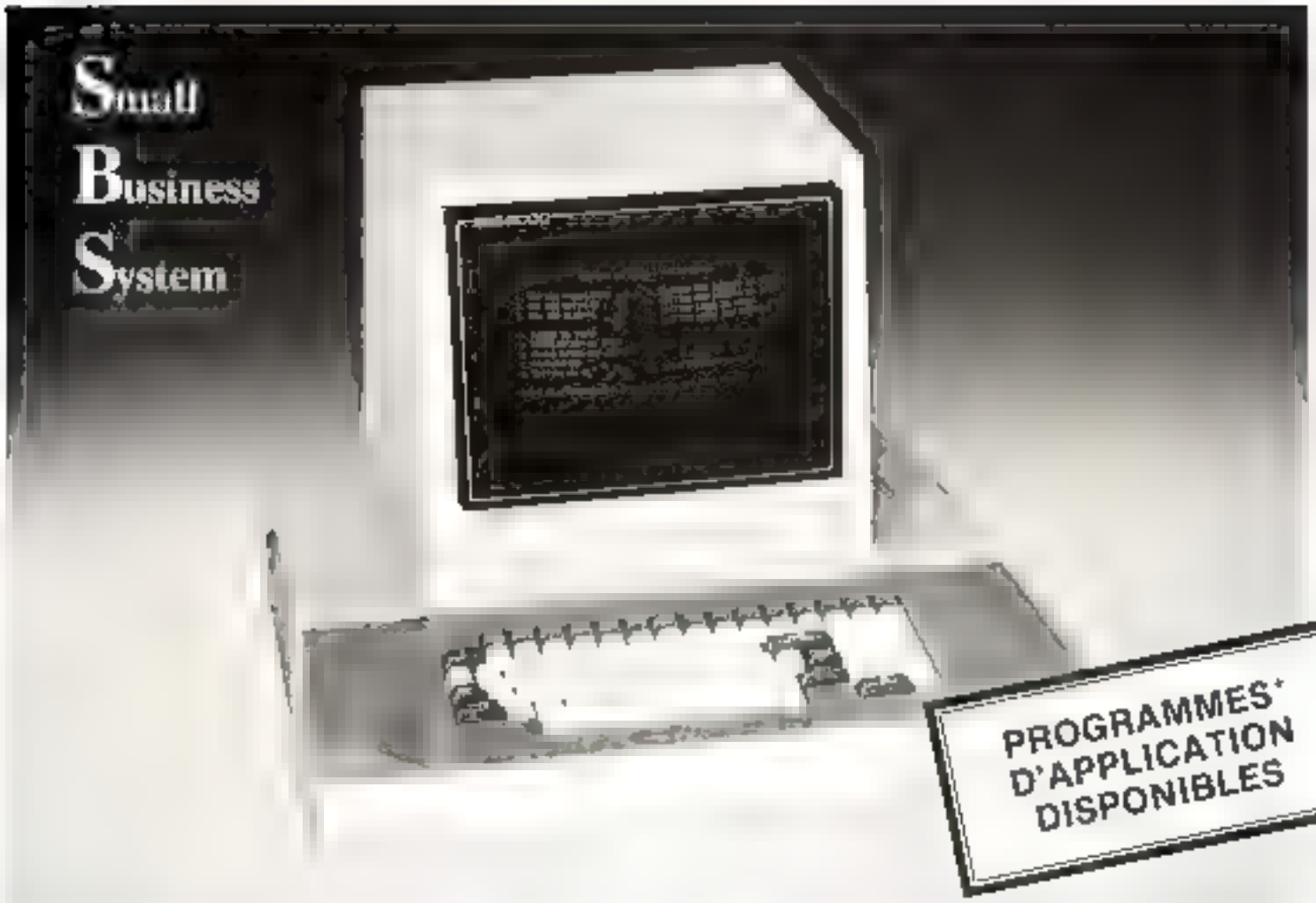
☐ chèque joint
☐ contre remboursement (+ frais)

SELFCO

Tous les prix mentionnés sont TTC. Une participation aux frais de port et d'emballage est assurée en sus aux conditions suivantes :

* ● matériel Boutique Selfcoprocesseur + 20 F
● micro-ordinateurs + 50 F
● matériel Sanyo + 5 F

Pour plus de précisions, cerclez ... service Lecteurs



Le confort d'un système évolué: SBS 8000

- **16 CHIFFRES SIGNIFICATIFS,** grâce à son BAS C étendu (24 K de ROM au total). Extrêmement précieux pour la comptabilité et les calculs scientifiques.
- **CLAVIER FRANÇAIS** en option avec touches de fonctions programmables, permettant aux personnes non spécialisées d'utiliser l'appareil sans problème.
- **POSSIBILITES GRAPHIQUES INTERESSANTES** (128 x 96). Histogrammes et courbes sur l'écran.
- **MEMOIRE STRUCTUREE EN PAGES.** Plusieurs programmes peuvent résider en mémoire.
- **MULTIPROGRAMMATION EN OPTION SYSTEME MULTI CLAVIERS.** Permet par exemple, d'éditer des factures tout en consultant le stock.
- **CARTES INTERFACES RS 232 ou IEEE 488,** pour la liaison avec des périphériques, un gros ordinateur ou plusieurs SBS 8000 entre eux.
- **OPTION CPM.** Compilateurs COBOL, PASCAL, PL 1. Floppy 8" «compatibles IBM». Imprimantes 132 colonnes. Disques durs.

UN SYSTEME COMPLET 32 K RAM UTILISATEUR 2 FLOPPY DISQUES 2 x 164 K, UNE IMPRIMANTE 80 COLONNES 125 cps

A PARTIR DE

24800

F HT

PROGRAMMES DISPONIBLES
GESTION DE STOCKS et FACTURATION
PAIE GESTION DE TRESORERIE

Veuillez me faire parvenir la documentation SBS 8000. Ci-joint enveloppe timbrée à 2,50 F.

Nom

N° rue

Code postal Ville

Tel

JCS **25, rue des Mathurins,**
75008 PARIS
Tel. 265.42.62 Télex 280 400

Distributeurs en province, nous consulter.

Le compte est bon

A la suite de la fameuse émission de télévision « Des chiffres et des lettres », plusieurs éditeurs ont commercialisé leur propre adaptation sous forme de boîte de jeu. Très pratique pour s'entraîner en famille, cette solution est un peu incomplète car il n'y a pas d'arbitre pour indiquer les fautes commises, et le meilleur résultat qu'il peut être possible d'obtenir.

Nous vous proposons ici une version du « Compte est bon » qui enchantera les fanatiques du calcul mental. L'ordinateur joue le rôle de l'arbitre et fournit à chaque manche sa solution optimale.

Les règles du jeu

Lors d'une partie, deux personnes au minimum s'affrontent et le micro-ordinateur sert d'arbitre.

Six nombres sont tirés au hasard, ainsi que le résultat à trouver. Les joueurs doivent s'efforcer en combinant les six nombres avec les quatre opérateurs d'addition, de soustraction, de multiplication et de division, d'atteindre le résultat ou, tout au moins, de s'en approcher le plus possible. Le joueur le plus proche du résultat reçoit 4 points. S'il a trouvé le résultat exact, il reçoit alors 7 points.

Regardons cet exemple. **Les six nombres proposés sont : 1, 3, 5, 10, 7, 20. Le résultat à atteindre est : 479.**

— Le premier joueur peut proposer : 3 × 20 × 7 + 5 × 10 = 469

— Le deuxième joueur : (10 + 3) × 5 × 7 + 20 = 474

Dans ce cas, le second joueur gagne 6 points puisque « le compte est bon ».

Une partie se déroule en douze manches successives. Le gagnant est celui qui réalise le plus grand nombre de points.

Le programme

L'ordinateur qui tient le rôle de l'arbitre, est chargé de tirer les nombres au hasard, de les afficher, d'enregistrer les réponses des joueurs, et de tenir à jour leur compte de points. Il doit aussi afficher les différents résultats.

Chacune de ces phases correspond à des sections du programme que nous allons maintenant voir.

● L'initialisation

Les règles du jeu sont rappelées en début de programme de la ligne 110 à la ligne 270.

Puis, pour une présentation agréable sur l'écran, les noms des joueurs sont entrés (lignes 230 à 250).

Les lignes 260 à 280 effectuent la mise à zéro du total de chaque joueur ainsi que du nombre de coups joués.

Le tirage au sort de la ligne 290 désigne le joueur qui commence.

● Le corps du programme

La ligne 330 appelle à un sous-programme placé en 1010 qui génère les six nombres et le résultat à trouver.

Afin de laisser aux joueurs le temps de réfléchir, nous avons ajouté, des lignes 340 à 360, une boucle d'attente d'une minute et demie.

La valeur 100 de la ligne 350 devra être corrigée pour correspondre sur chaque appareil à une boucle de une seconde.

Aux lignes 370 à 395, M1 et M2 contiennent le numéro du joueur qui répond en premier et le numéro de son adversaire. Le code CHR$ 7 correspond à la sonnerie pour ceux qui en disposent sur leur terminal, afin de signaler la fin du délai de réflexion.

Puis, des lignes 400 à 540, les réponses des joueurs sont examinées. Si le premier joueur a trouvé une réponse exacte, il gagne 6 points stockés dans la variable Z, et le deuxième joueur n'a pas à soumettre son avis.

Par contre, s'il annonce un compte différent du résultat, la réponse du deuxième joueur est aussi examinée. Lui-même peut avoir trouvé une réponse exacte, dans ce cas il gagne 6 points, sinon le joueur le plus proche du résultat gagne les 4 points.

Le numéro du joueur gagnant est stocké dans M, et son total est mis à jour. Si aucun joueur n'a trouvé de bonne réponse, alors l'ordinateur propose la somme avec le sous-programme 2000 (lignes 545).

Aux lignes 550 à 630 les divers résultats sont affichés, le nombre de coups joués est incrémenté et la partie continue tant que douze coups ne sont pas atteints.

● La fin du programme

L'affichage du joueur gagnant s'effectue lignes 620 à 700.

Si l'on répond oui à la question posée aux lignes 9000 à 9040, une nouvelle partie peut alors recommencer.

Le micro-ordinateur fabrique dans un premier temps l'expression complète pour ensuite ne proposer aux joueurs que les nombres qui la composent.

Regardons maintenant comment sont engendrés les nombres à manipuler ainsi que le résultat à obtenir (lignes 1000 à 1040). Grâce à la fonction RND (Random = hasard), un nombre autorisé (5, 20, 25, ... 100) et un numéro correspondant à l'une des quatre opérations sont choisis.

Ce nombre est rangé dans la variable C et le code de l'opération dans la variable P. Pour que l'opération soit possible, plusieurs conditions doivent être vérifiées :

- Le résultat doit être positif et ne pas dépasser 1000.
- Le résultat doit être un nombre entier.
- On ne doit pas diviser ou multiplier par 1.

Lorsque tous les nombres sont choisis, le résultat est affiché. Puis les six nombres sont rangés dans le tableau D par ordre croissant pour ne pas fournir d'indication aux joueurs. Puis ils sont affichés.

A la fin d'une manche lorsque aucun des joueurs n'a trouvé de solution exacte, le programme propose la sienne. Pour cela, les six nombres sont affichés avec leurs opérateurs correspondants, et des parenthèses sont insérées devant les multiplications et les divisions. Chacun peut le constater : « le compte est bon ».

Modifications possibles

Le nombre des joueurs est ici fixé à deux, mais vous pouvez accueillir un nombre plus important de participants. Il faut à ce moment ajouter les lignes faisant intervenir les nouveaux joueurs aux endroits correspondants, lorsque le programme demande leurs noms, leurs réponses et lorsqu'il affiche les résultats.

De plus, la partie peut être allongée ou raccourcie en autorisant un nombre de coups différent pour la variable L à la ligne 610.

Ce petit jeu permettra à chacun de se distraire tout en consolidant un bon entraînement pour figurer honorablement lors de l'émission télévisée quotidienne. ■

H. EYMARD-DUVERNAY

étude, recherche, création, hard et soft, mini-micro...

Nous réalisons actuellement sur un système "clefs en main"
des installations répondant à des besoins
aussi spécifiquement différents les uns des autres
que peuvent l'être, par exemple,
ceux d'un Institut de Beauté ou d'un cabinet d'Assurances,...

et nous avons effectué une **"grande première"**

avec le système vidéodisque Thomson gérè par ordinateur H.P 1000
réalisé pour l'Agence de Voyages CLUB ESPACE

INFORMATIQUE SYSTEME SERVICE

Pour plus de renseignements, veuillez vous référer à la rubrique "Service Lecteurs"

SIEMENS

Fanas de la micro-informatique, réjouissez-vous!

Voici le micro-ordinateur complet le plus économique du marché: le PC 100 de Siemens

L'appareil est livré prêt à fonctionner en BASIC.
Les utilisations sont particulièrement variées
enseignement, gestion, commande de processus,
ordinateur domestique, jeux
En outre, les manuels d'utilisation sont en français.
Documentation et liste des distributeurs
sur simple demande à Siemens S.A.,
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 poste 2829.

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1

PC 100 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de renseignements, veuillez vous référer à la rubrique "Service Lecteurs"

votre avenir est dans l'informatique

- si vous êtes du niveau BEP électronique - BTS - IUT
- si vous avez le goût de la technique informatique et de la relation-clientèle

L'INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

prépare au métier de

technicien de MAINTENANCE

de haut niveau en 6 mois (soit 720 h.)

- **PLACEMENT assuré en fin de stage.**

(1) 378.73.22.

ISTI

Ercee

POUR MS1

	40F
	50F
	320F
	50F
	880F
	1090F
	1190F
k	480F
k 360F cable	480F
k 180F c	260F
k 360F c	490F
k 560F c	700F

ALIMENTATION

k 370F c	480F
k 85F c	95F
k 320F c	430F

MEMOIRES EPROM

85F
180F
220F
530F

PROGRAMMATION et DUPLICATION

ETUDE et REALISATION de VOS SYSTEMES

LOCATION de MATERIEL

36.38 rue de Saussure 75017 PARIS
☎ 763 17 94
de 9h 12h30 - 14h 19h

MISCE MICRO INFORMATIQUE, SYSTEMES ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES.

36, avenue de Saint-Cloud – 78000 Versailles 950.27.59

vend micro ordinateur microprocesseur composant aux amateurs et professionnels

APPLE PET KIM I AIM 65
Matériel APPLE II disponible

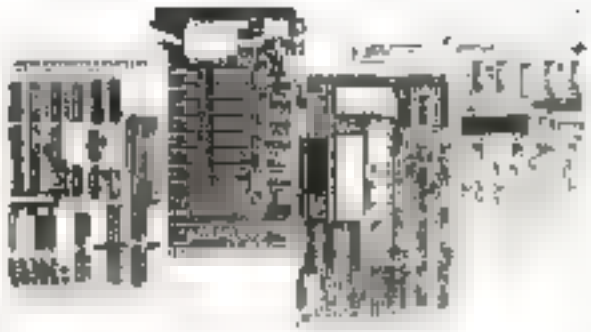
PROMOTION

SINCLAIR

SIEMENS

Choisissez votre carte!

Fanas de la micro-informatique, Siemens vous propose un concept souple de 28 cartes différentes avec convertisseur A.D. DA, isolation opto, DMA et extension quasi illimitée. De plus, les manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829



Siemens S.A. B.P. 109 93203 St-Denis cedex 1

Carte SMP de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Voici la 2eme génération

Le Sorcerer

Vidéo haute définition = graphismes haute résolution

programmables par Soft

Clavier professionnel = utilisations professionnelles

Interfaces communications, extensions évolution

Cartouches de mémoire morte enfichables = versatilité

S 400 F H T

Traitement de texte en français

Sorcerer version française

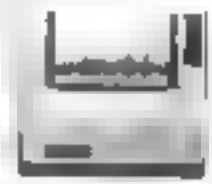
Transcom propose également

le VIDEO/DISK

composition de texte.

Des périphériques de la 2e génération

Imprimante rapide COMPRINT



Unité MECA de stockage digital sur cassette

Coupleur acoustique PENNYWHISTLE

MICROINFORMATIQUE

Formation continue à la micro-informatique

Nous proposons 3 possibilités :

■ Journées d'initiation à la micro-informatique.

■ Stage de 1 semaine de programmation BASIC.

■ Stage de 3 jours disquettes

- fichiers sur disquettes magnétiques

l'informatique douce

Développez vos systèmes!

Fanas de la micro-informatique, développez avec Siemens vos systèmes micro-processeurs simples. Et nos manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.

Siemens S.A. B.P. 109 93203 St-Denis cedex 1.

MOCS/SKC 85 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

circé

Alimentations pour micro-systèmes

- 8 modèles délivrant différentes tensions + 5 - 5, + 12 - 12 + 24 V pour des courants allant jusqu'à 10 ampères

Filtres antiparasites secteur

- 4 modèles de 0,5 à 4 ampères

Bloc de secours 250 VA

Circuits imprimés

- simple ou double face
- du prototype à la grande série
- des prix étudiés
- délais de livraison très courts
- études de mylars
- réalisation de schémas techniques notices, dossiers, catalogues

Transformateurs

- plus de 150 modèles standard de 1,8 à 500 VA
- sorties à cosses ou à picots
- imprégnation par vernis classe B
- modèles spéciaux sur demande
- selfs à air ou à fer
- prix compétitifs
- transfos pour jeux de lumière
- transfos miniatures B

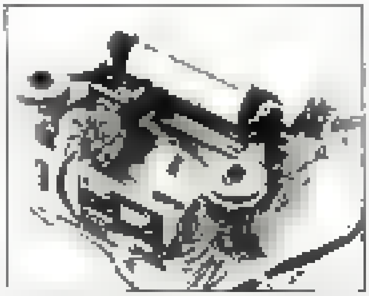
Catalogue sur demande à

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS

circé
Z Route de Challes
72150 Le Grand Lucé
Tél. 43.27.94.6?

Des imprimantes à la carte...

Vous êtes OEM ou utilisateur final, vous avez besoin d'imprimantes alphanumériques 48 colonnes sur papier ordinaire de 98 mm de large. Nous pouvons vous offrir



soit le mécanisme d'impression seul à charge pour vous de réaliser l'électronique de commande et l'incorporer dans vos systèmes. Ce sont les mécanismes ... Opt... ré-enrouleur de ... très longue durée ... présentées à plat

...soit notre kit IM 78 K comportant un mécanisme LRC 7040, notre carte de contrôle IM 79 à micro-ordinateur, notre transfo fournissant toutes ... il ne vous reste plus qu'à installer ces éléments dans votre système et à les relier entre eux

soit notre imprimante prête à l'emploi P78 complète en ordre de marche, mettant en œuvre les éléments du kit précédent présentée en châssis ... dans un coffret en plastique thermoformé. Entrée série RS 232C ou parallèle

Ets. KOVACS - 17 Rue de la Convention
7... PARIS Tél. ...

Veuillez me documenter sur ...

Nom

Société

Adresse

ETUDE
CREATION
DIFFUSION
DE LOGICIELS

26 rue Abbaye 75008 PARIS

UN MICRO ORDINATEUR A DES LIMITES

NOS LOGICIELS REPOUSSENT CES LIMITES

SIEMENS

Faites vos programmes!

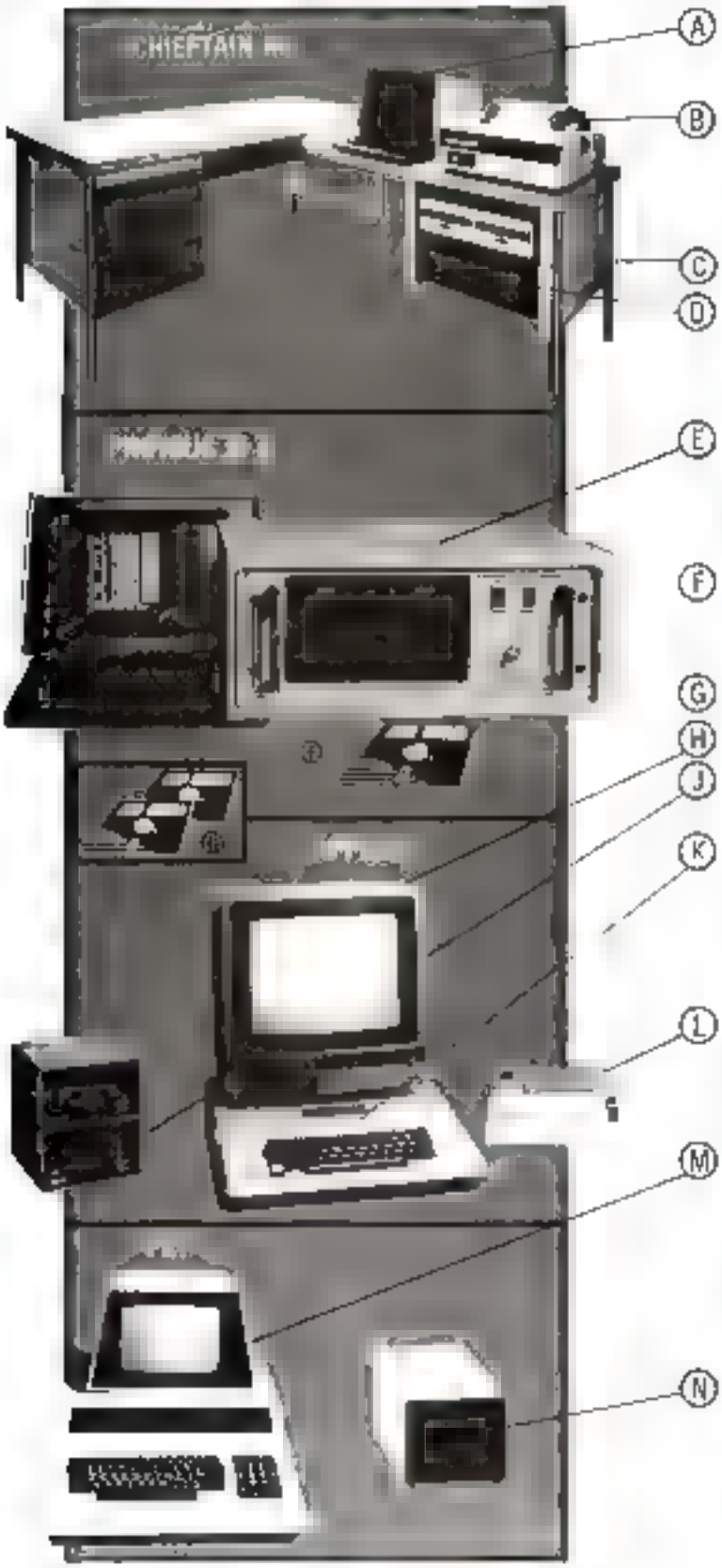
Fanas de la micro-informatique, Siemens
a développé l'ECB 85
une carte avec programmateur de PROM.
Ce mini système est orienté langage machine 8085.
Et les manuels d'utilisation sont en français.
Documentation et liste des distributeurs sur simple
demande à Siemens S.A.
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829

Siemens S.A. B.P. 109 93203 St-Denis cedex 1

Carte ECB 86 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

CENTRE-SYSTEMES



CONSOLE TELEVIDEO 912
Standard (1)... TTC **6 290 F**

IMPRIMANTE ... TTC **8 730 F**

IMPRIMANTE 701 ... TTC **12 936 F**

INTERFACE pour CHIEFTAIN III TTC 1 450 F pour PL TTC 650 F
CENTRONIC ... TTC 490 F pour APPLE TTC 490 F

BUREAU RIAL ... TTC **2 850 F**

CHIEFTAIN III de Simple Signal Broadcasting ... TTC **32 928 F**

PROTEUS 4 E de PROTEUS INTERNATIONAL ... TTC **30 675 F**

... TTC **34 980 F**

PROGICIEL SOFT UTILISATEUR FINAL ... TTC **5 644 F**

LANGAGE PASCAL POUR APPLE II ... TTC **3 380 F**

MONITEUR VIDEO THOMSON COULEUR ... TTC **3 880 F**

MINI FLOPPY DRIVE APPLE II ... TTC **4 460 F**

MINI FLOPPY DRIVE supplémentaire ... TTC **3 990 F**

APPLE II ou APPLE II PLUS 16 K TTC **7 056 F**
32 K TTC **7879 F** 48 K TTC **8 702 F**

APPLE SOFT ... TTC **1 460 F**

Carte SECAM ... TTC **1 150 F**

Extension 16 K supplémentaire ... TTC **820 F**

IMPRIMANTE TRENDCOM
40 colonnes Thermique avec interface APPLE ... TTC **3 645 F**
40 colonnes Thermique avec interface PET ... TTC **3 695 F**
40 colonnes Thermique avec interface TRS 80 ... TTC **3 720 F**
40 colonnes Thermique avec interface RS 232 ... TTC **3 880 F**

PET 2001
BASIC stand. résident 8 K RAM supplémentaire possible à 16 K ... TTC **6 640 F**

PET 2001-HE ... TTC **7 110 F**

Extension RAM EXPANDAPET 24 K ... TTC **3 859 F**

Extension RAM EXPANDAPET 42 K ... TTC **4 493**

Ces extensions mémoire se montent ... PET 2001

PET 2016-2032 Version professionnelle du 2001 16 ... RAM BASIC ... CBM 16 K TTC **8 170 F**

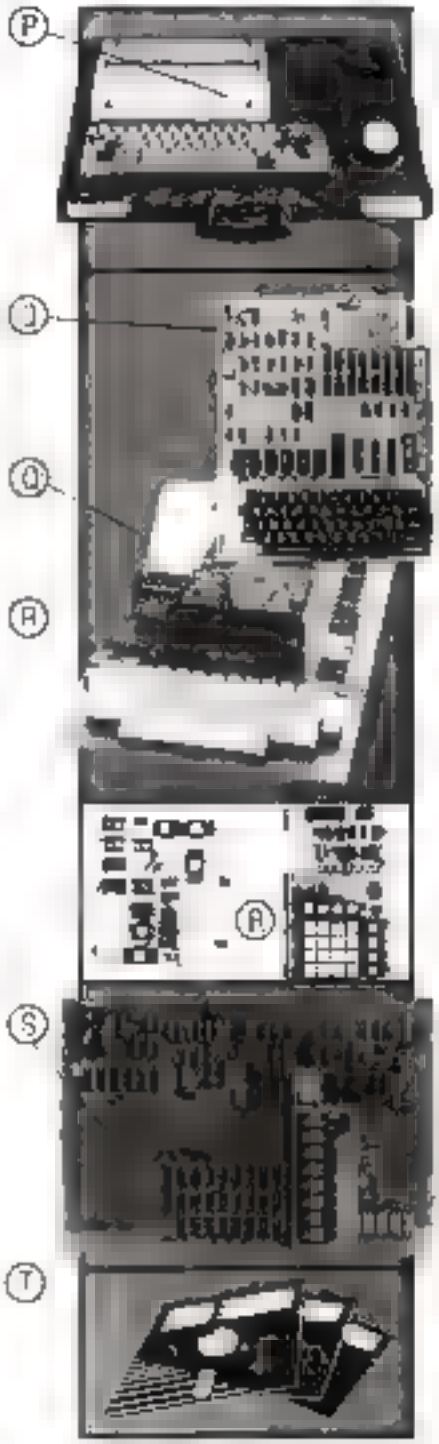
NOUVEAUX MODELES !!! ... CBM 32 K TTC **9930**

COMPUTHINK 400 K et 800 K ... TTC **12 210 F**

800 K pour PET 2016/32 ... TTC **11 990 F**

* Démonstration et vente
5, RUE MAURICE-BOURDET

SYSTEMES-SUD



16290F

2800F

3796F

2879F

3134F

940 F

790 F

1912F

980F

1584F

1260F

1820F

2495F

1152F

495F

11935F

15610F

14935F

19910F

SUPER IMPRIMANTE «OKI 5200»

CHEZ

PENTA 16

80 colonnes
Papier normal
Entraînement par friction ou ergots
1200 bauds
Interface compatible Centronic
Gérée par microprocesseur

4 800 F TTC

CRÉDIT

(suivant législation en vigueur)

Pour l'ouverture de votre dossier il suffit simplement d'une carte d'identité et d'un justificatif de paye ainsi que le mode de règlement choisi et la durée du crédit désiré. Un passage rempli vous sera retourné pour accord sous 24 heures.

CRÉDIT PAR CORRESPONDANCE

Vous nous envoyez photocopie de votre carte d'identité et un justificatif de paye ainsi que le mode de règlement choisi et la durée du crédit désiré. Un passage rempli vous sera retourné pour accord sous 24 heures.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

TÉLÉPHONEZ ou ÉCRIVEZ

PENTA 13

10, bd Arago 75013 PARIS.
Tél. 336.26.05

Joignez le paiement à la commande.
Ou contre remboursement 70 F
Nos appareils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC

SERVICE CORRESPONDANCE VENTE AU MAGASIN **PENTA 13** 10 bd Arago 75013 PARIS. Tél. 336.26.05 Métro Gobelins

DÉMONSTRATION MICRO VENTE AU MAGASIN **PENTA 16** 5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS. Tél. 524.23.15 Bus 70-72 Arrêt Maison de l'ORTF Métro Charles Michels

PROCEP commodore

microordinateur PET 2001

un seul coffret

[illegible]

processeur 8 bits de 8 lignes **5.650 F (HT)**

lecteur enregistreur de cassette extérieur [illegible] **490 F (HT)**

microordinateur CBM 3016/3032

mêmes caractéristiques que le PET 2001

RAM [illegible]

- CBM 3016 16 K
- CBM 3032 32 K

[illegible]

[illegible]

CBM 3016 **6.950 F (HT)**
CBM 3032 **8.450 F (HT)**

unité de double floppy CBM 3040

[illegible]

[illegible] **9.350 F (HT)**

Imprimante CBM 3022

[illegible]

- CBM 3022 tractions **8.950 F (HT)**

[illegible]

[illegible]

[illegible]

TEL

TELEX 204 875 F
87 RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
PROCEP TEL 532.29.19 +

Formule µ

Je désire participer au [illegible] « Formule µ » [illegible] d'éclaircissements [illegible]. Je me heurte à deux points du [illegible]

● *[illegible] virage [illegible] terrain [illegible] de 90 cm.*

Cela signifie que la ligne blanche peut atteindre des rayons de courbure [illegible] dans le [illegible] de 80 cm de largeur. Or ma voiture ne peut pas tourner à l'intérieur d'un cercle plus petit que [illegible] 30 cm de rayon.

● *[illegible] de [illegible] 10 [illegible] problème [illegible] du [illegible] de mon véhicule.*

Ainsi, j'ai [illegible] de garde avec 30 cm d'écartement des roues dont, avec votre règlement, en présence d'une montée suivie d'une descente, ma voiture restera [illegible] en [illegible]

[illegible] serait-il possible de [illegible] ces deux points ?

Geoffroy A[illegible]RT
38000 Grenoble

L'article 7 du règlement, qui vous cause tant de soucis, stipule « Les parties courbes du circuit auront un rayon de courbure extérieur **supérieur à 90 cm** ». Cette valeur n'est pas la valeur maximale du rayon comme le laisse supposer votre lettre mais bien la **minimale**.

Malgré tout, celle-ci est assez pénalisante et laisse supposer qu'il pourra y avoir des virages en « épingle à cheveux » [illegible] des chicanes [illegible]. Mais, rassurez-vous, il s'agit de notre premier championnat de voitures robots et il est fort peu probable que de tels « pièges » existent sur le parcours.

Pour ce qui est des [illegible] des [illegible], [illegible] de suite qu'en aucun cas une montée ne sera suivie d'une descente sans palier intermédiaire. La pente définie par le règlement a été [illegible] pour des raisons simples dont [illegible] le terrain [illegible] la piste [illegible] monte [illegible] risque d'être légèrement en pente. Il faut bien parer à toutes éventualités.

Quoi qu'il en soit, que les candidats ne se découragent pas pour de telles raisons. Rappelons qu'il s'agit du premier championnat de ce type et pour cela nous pouvons déjà [illegible] que [illegible] ne sera pas trop [illegible]ente.

Ouvrages d'initiation

[illegible] pourriez-vous [illegible] indiquer des ouvrages d'initiation [illegible]

Eric BOUGREAU
77000 Melun

[illegible] vous reportez au numéro 4 de Micro-Systèmes. En effet, vous y trouverez 5 pages (16 à 20) consacrées à une « revue de la littérature » qui, bien qu'établie il y a maintenant un an, reste tout de même d'actualité.

Bien entendu, d'autres ouvrages sont parus depuis. Tous ces livres sont disponibles à la

Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque
75480 Paris Cedex 10

qui vous enverra son catalogue sur simple demande.

Formule µ, Photocapteurs

Dans le numéro 9 de Micro-Systèmes, à la page 40, vous suggérez [illegible] photocapteurs [illegible] de Motorola.

N'ayant pu les trouver chez les fournisseurs habituels de composants, je vous prie de me faire connaître l'adresse d'un distributeur de [illegible] à Paris ou à Nantes.

Kamel BEN[illegible]AT
[illegible] Paris

[illegible] l'adresse [illegible] Nantes [illegible]

[illegible]
[illegible] Montrouge

[illegible] de photocapteur est distribué par la Société

[illegible]EDIS
[illegible] rue de Paris, 92 [illegible] Boulogne

dont le service commercial [illegible] [illegible]

Gestion de patrimoine suite

J'ai lu avec intérêt votre article concernant [illegible] gestion de patrimoine [illegible] dans le numéro [illegible]

Le principe des dates d'opération [illegible] et dates de valeur y est exposé très clairement. Toutefois, le listing de la page 132 semble être incomplet : en effet, à la ligne 685 une parenthèse [illegible] pas fermée.

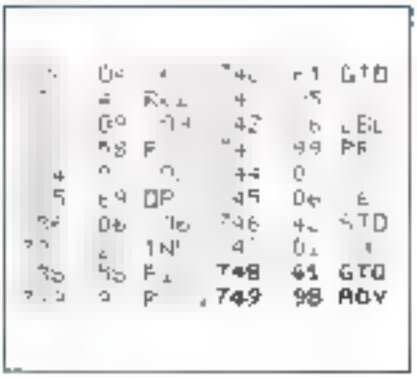
Pouvez-vous publier la suite de [illegible] listing dans votre prochain courrier des lecteurs.

[illegible]DUMONT
75017 Paris

[illegible] avec toutes nos excuses, nous [illegible] ci-dessous [illegible] l'intérêt que vous portez à notre revue.

```
[illegible]
... STO 721 03 3
... 722 06 6
[illegible]
```

Courrier des lecteurs



Errata

Deux erreurs se sont glissées dans notre article du numéro de Mars/Avril pages 50/51. Les capteurs photo-transistors présentent un « 1 » à l'état de repos et un « 0 » à l'état actif sur les inverseurs 4.5240 le programme tira donc

– un octet à « plein 0 » si le capteur est inactif

– un « 1 » parmi des zéros dans le cas contraire

En outre il faut lire « L » et non « X » pour le bit A3 des adresses de circuit données en figure 9 sauf pour le 8253 bien sûr

Le jeu de Marienbad

Votre article sur **Le jeu des allumettes** *du n° 6 de Micro-Systèmes m'ayant intéressé, je me suis penché sur un problème analogue : le jeu de Marienbad, dont les règles sont les suivantes : 4 paquets d'allumettes sont disposés sur une table. Deux joueurs jouent alternativement. Chaque joueur prend le nombre d'allumettes qu'il désire dans un paquet,* **et un seul.**

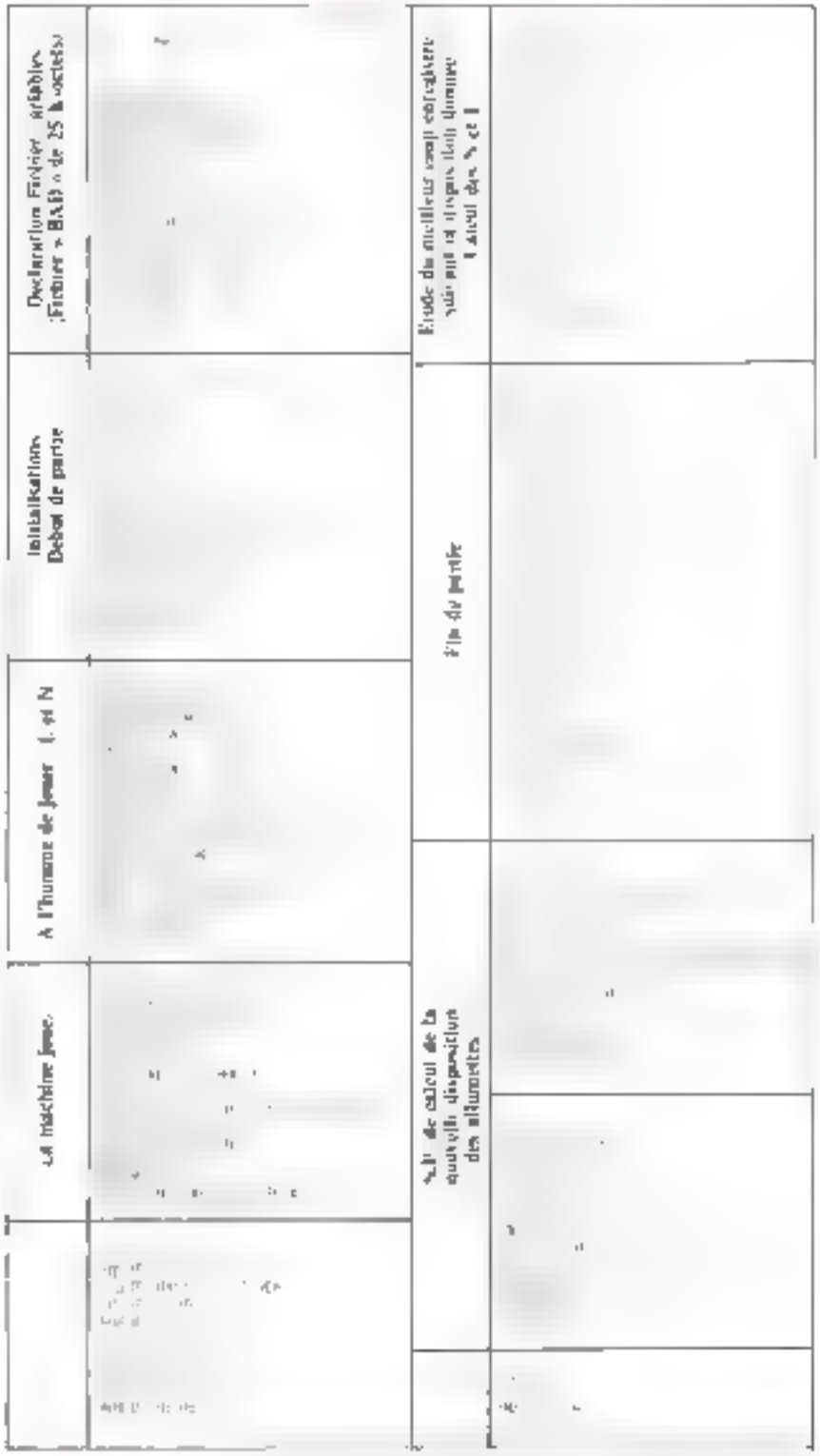
Le perdant est celui qui ramasse la dernière allumette.

Pour ce programme, il est nécessaire de disposer d'un fichier de 25 000 octets avec accès direct (fichier aléatoire initialisé à zéro), sur Floppy Disk par exemple.

La machine mettant plus de temps à acquérir de l'expérience, il faut la faire jouer contre elle-même un certain nombre de parties.

Dominique GAUTIER
33[illegible] Gradignan

Merci à D. Gautier pour son travail. Nous publions ci-après le listing complet de ce programme



le SUPERMARCHE DES PROGRAMMES pour votre commodore

EXTRAIT DU TARIF

DIVERS LE TOUCAN

LISTE REVENDEURS PETSOFT

EUROPE-ELECTRONIQUE

MIDI-SOFT INFORMATIQUE

SELECO

B.E.R.L. ENTER INFORMATIQUE

COMPUTER SHOP ANAL

CHERCHONS distributeurs sur toute la France

ASCRE PETSOFT

Nom
Prenom
Adresse

Je possede le systeme suivant

Petsoft

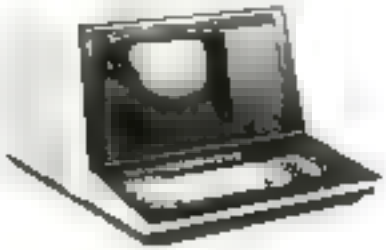
S.C.A.I.B.

MOTOROLA
Semiconducteurs

matériels de développement

Les EXORciser*

Systèmes de développement de conception modulaire qui permettent de tester votre future application en technologie NMOS, CMOS et bipolaires.



L'EXORterm[1]

Configuré en terminal simple EXORterm 50 ou en station complète de développement EXORterm 220

Carte d'évaluation MEX 68 KUM

Compatible EXORciser permet l'initiation à un système micro-ordinateur 16 bits conçu à partir du microprocesseur 68000.

Micromodules

Ensemble de plus de 35 cartes, compatibles EXORciser, permettant la réalisation de systèmes micro-ordinateurs à 1 ou plusieurs cartes.

National
Semiconductor

matériels de développement

STARPLEX*

Système de développement modulaire construit à partir de cartes standard de la série 8080.

Cartes au format SBC 80[5]

65 cartes et accessoires compatibles pour réalisation de systèmes de complexité variable Gamme N.S. + ...

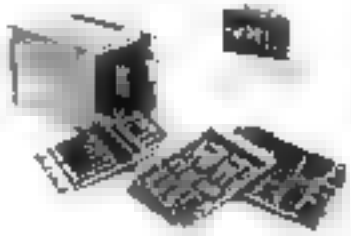
S.C.A.I.B. offre

- **2 laboratoires d'applications** à la disposition de la clientèle avec des ingénieurs compétents prêts à vous accueillir ou à vous rendre visite
- **un stock important** de composants, cartes et systèmes de développement
- **la livraison sous 48 heures** de systèmes de développement testés et mis en service par nos soins
- **un service de documentation**
- **des possibilités de formation**
- **l'organisation de conférence** en vos locaux

une assistance totale pour l'étude et la réalisation de vos systèmes à micro-ordinateurs

les équipements d'aide aux développements les plus complets du marché

MOSTEK



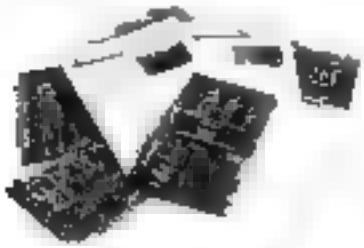
matériels de développement

Le système de développement SYS-80 FT

comprend le logiciel et le matériel nécessaires aux programmes d'applications microprocesseur Z 80. En option la carte ASM-80 F permet l'émulation complète en temps réel.

Cartes micro-ordinateurs série MD

permettant l'élaboration de systèmes pour applications OEM.
Elles sont compatibles avec le BUS-S70 d'interconnexion sur fond de panier



Cartes RTI

Compatibles EXORciser MOTOROLA et SBC de N.E. pour la conversion A/D/A.

ANALOG DEVICES

matériels de conversion

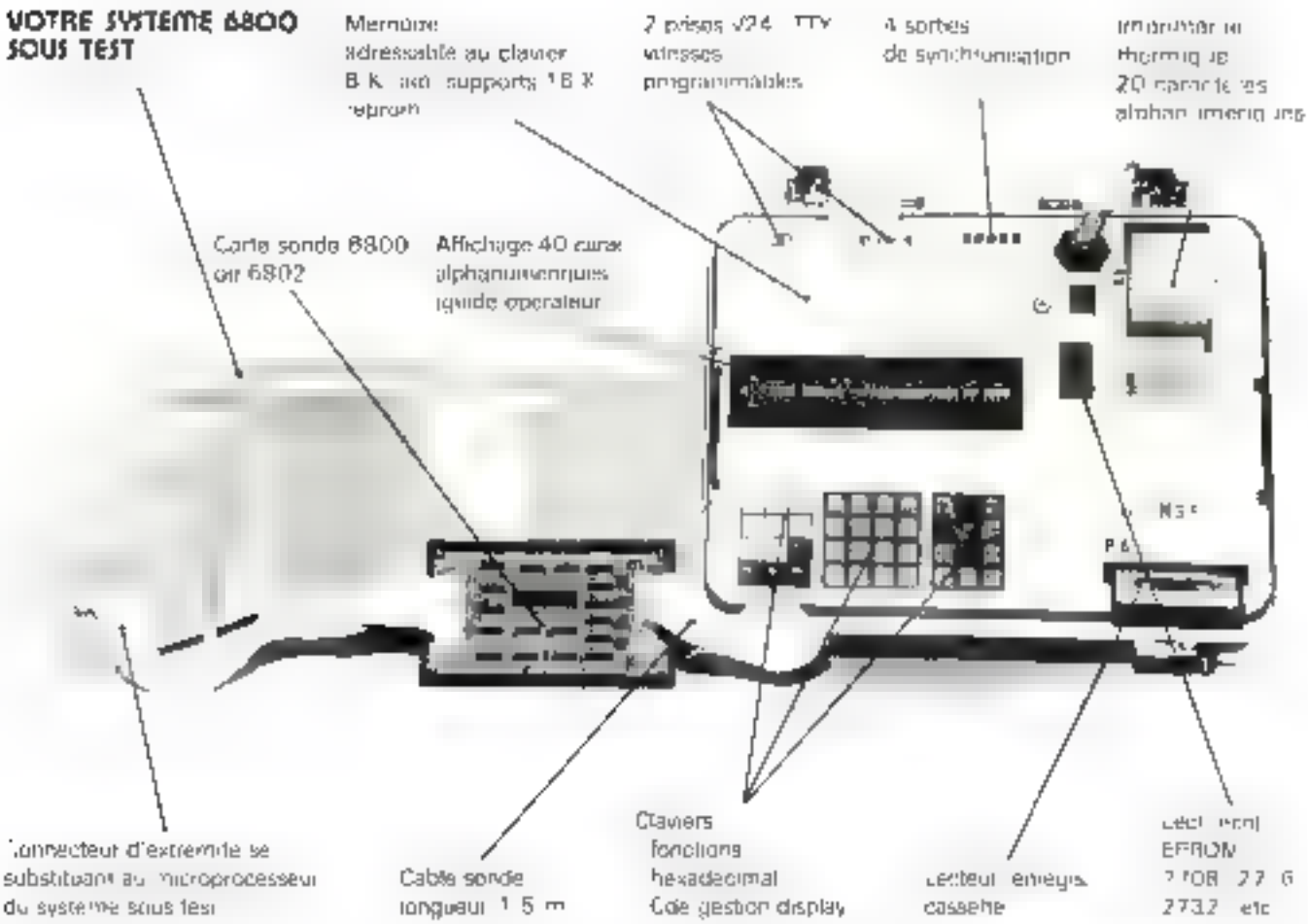
Département Microsystèmes

80 rue d'Arcueil. Silic 137
94523 RUNGIS CEDEX
Tél. 687 23 13 Télex 204674

NOUVEAU
test temps réel

VALISE MST

TEST MAINTENANCE DEVELOPPEMENT SYSTEME 6800



La valise MST dans un format portable comporte tout ce qui est nécessaire à la mise au point logiciel matériel, à la maintenance et au dépannage

P.A. informatique

project assistance

36 rue des Grands Champs
75020 Paris
Tél. 379 48 51 Télex 240 645 F

L'art de bien programmer en BASIC

Pourquoi des regles ? La reponse est simple : pour ecrire de meilleurs programmes. Pendant des annees les [illegible] ont essaye d'appliquer les programmes mais il est clair aujourd'hui qu'ils ne sont guere utiles. Par contre le style est utile car il replace la structure au bon endroit [illegible]

ne raison plus profonde d'utiliser ces regles de style est qu'elles permettent d'approcher la programmation structuree.

BASIC ne peut honnetement être appele langage structure mais un programme bien ecrit peut etre le debut de l'evolution vers la structuration.

Ce livre apprend à approcher les problèmes, à mieux les comprendre à faire un plan, à le mettre en œuvre et à choisir la solution adéquate.

L'auteur a voulu ecrire un livre simple destiné aussi bien au scientifique qu'à l'etudiant desireux non seulement, d'obtenir des programmes capables d'etre correctement executés, mais aussi, facilement [illegible]

Editions Eyrolles : J.M. Nevison
128 pages, 15,4 x 22 cm
Librairie de l'enseignement technique
61, bd St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cercler

Microprocesseurs à l'usage des electroniciens

Cet ouvrage est l'adaptation d'un des cours du cycle d'enseignement « Informatique Micro-informatique et Système » suivi par les élèves ingénieurs de l'E.N.S.P.A.

Son objectif est de fournir les bases fondamentales de micro-informatique permettant une bonne comprehension du fonctionnement des microprocesseurs, et une bonne connaissance des problèmes materiels et logiciels lies à leur utilisation.

Les trois premiers chapitres sont consacres à l'architecture generale des machines de traitement de l'information.

Le quatrième chapitre présente des exemples de sequencements à instructions pour deux types de microprocesseurs : le Motorola MC 6800 (F²MOS 9080) et l'Intersil IM 6100.

Les cinquième et sixième chapitres, qui sont les plus importants, traitent des liaisons externes des microprocesseurs.

L'aspect realisation d'un système minimum de traitement de l'information est abordé dans le chapitre VI à propos de l'organisation d'une carte mère d'ordinateur.

Les deux derniers chapitres de cet ouvrage [illegible] de l'utilisation du materiel et du logiciel dans les systèmes [illegible] décrivent les moyens de developpement du logiciel.

Editions Eyrolles : J.P. Lecouffe et J. Devars
217 pages, 15,4 x 24,3 cm
Librairie de l'enseignement technique
61, boulevard St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cercler

« SUPER MAP » : Un répertoire des routines du TRS 80

Super Map est un ouvrage edité par la Société Fuller Software aux Etats-Unis. Il apporte une documentation très riche des ROM du TRS 80 niveau 2. Plus de 1 200 adresses y sont repertoriées. Par exemple dans un programme en assembleur, un CALL 01C9 execute l'instruction BASIC CLS, c'est-à-dire l'effacement de l'écran de visualisation.

Cet ouvrage devrait donc intéresser tous les possesseurs d'un TRS 80.

Graphe
16, bd Aristide-Briand, 93100 Montreuil.
Tel. 858.15.95

Pour plus d'informations cercler 7

Formations micro-electronique et micro-informatique

L'Ecole Nationale Superieure des Mines de Saint-Etienne organise durant l'année 1980, des stages de formation à la micro-électronique et micro-informatique dans le cadre de la formation permanente.

La formation longue (2 mois) s'adresse à des ingénieurs et techniciens supérieurs [illegible] électronique pour leur permettre d'intégrer des microprocesseurs dans des équipements industriels ou de [illegible]. Elle peut aussi offrir une reconversion professionnelle à ceux qui sont menacés dans leur emploi.

La session de base dure huit semaines à temps plein, et est suivie de sessions d'approfondissement.

Les coûts d'inscription et de participation sont de : 8 000 F (8 000 F pour les M[illegible])

Ecole Nationale Superieure des Mines
Formation micro-electronique
158, cours Fauriel 42023 Saint-Etienne Cedex
Tel. (77) 25.20.23

Pour plus d'informations cercler 8

Stage à Dijon

« L'Université de Dijon organise dans le cadre de la formation continue, un stage de programmation et utilisation des micro-ordinateurs. La durée de ces stages est de une semaine du 9 au 13 juin 1980.

SUFCOB, Université de Dijon
B.P. 138, 21004 Dijon Cedex
Tel. (80) 65.43.98 et 65.39.26.

Pour plus d'informations cercler 9

Stage à Marseille

Dans le cadre de ses activités en formation continue, l'Ecole supérieure de Chimie de Marseille organise à Marseille un stage de formation centré sur : **L'informatique au service de l'ingenieur**

— Cycle A : L'outil informatique (calculateurs et micro-ordinateurs, BASIC), 12-14 mai 1980.

Cycle B : Statistiques et traitement de données en chimie, 26-30 mai 1980.

— Cycle C : Calcul numérique et applications : 3 juin 1980.

Ecole Superieure de Chimie
rue Henri-Poincare, 13397 Marseille Cedex 4. Tel. (91) 98.39.01

Pour plus d'informations cercler 6

Deux cours de formation personnelle à la micro-informatique

Deux bien connus des amateurs électroniciens par les nombreux « kits » dérivés, la firme Heathkit propose deux cours de programmation destinés aux autodidactes. Le premier est une initiation au langage BASIC, le second à l'assembleur (8080).

Le cours de BASIC

est organisé en deux parties.

La première est une étude et une description détaillée de chacune des instructions du langage. L'étudiant doit répondre à des séries de questions et écrire de petits exercices simples, répartis tout au long de l'ouvrage.

La seconde partie utilise les notions acquises dans la première partie. L'étudiant doit pouvoir alors étudier rédiger des programmes complexes. Ainsi, page par page, le développement d'un programme de jeu de « Black-jack » y sont développés. Le cours se termine par des annexes sur l'étude des systèmes de numération et les microprocesseurs.

Le cours d'assembleur

Ce cours microprocesseur aborde à travers des exemples tous les techniques et les concepts utiles à la programmation en assembleur. Ces expériences de programmation peuvent être accomplies sur n'importe quel système organisé autour des microprocesseurs 8080, 8085 ou Z80.

Ces deux cours sont présentés dans des classeurs comportant chacun plus de 500 pages (en anglais), au format 270 x 290 mm.

Heathkit
47, rue de la Colonie, 75013 Paris.
Tél. 588.25.81.

Pour plus d'informations cercler

Séminaires INTEL

INTEL propose pour le premier semestre 80 un nouveau programme de séminaires théoriques mais aussi pratiques. Les thèmes de ces séminaires au nombre supérieur à 10 sont :

- Introduction aux microprocesseurs
- 8085 - 8080 et boîtiers périphériques
- 8086 - 8088
  MCS-48
- Outil de développement
  PLM 80 et PLM 86
- PASCAL 80
  SBC
  Moniteur temps réel multi tâches RMX 86
  Processeur de signaux analogiques 2920
  Famille 86 (iSBX)

Intel Corporation S.A.R.L.
5, place de la Balance, Silic 223.
94528 Rungis Cedex
Tél. (1) 687.22.21

Pour plus d'informations cercler 8

Voyage d'étude aux U.S.A.

L'E.P.S. École Professionnelle Supérieure [illegible] d'études sur les microprocesseurs en [illegible] Silicon Valley.

L'objectif de ce voyage est de permettre [illegible] point sur les évolutions technologiques et les applications en matière de traitement [illegible] ainsi que de visiter [illegible]

E.P.S.
45-47, rue des Petites Ecuries,
75010 Paris. Tél. 523.29.05

Pour plus d'informations cercler 9

Informatique Loisirs - Jeunesse

L'Institut National d'Éducation Populaire met en place en 1980 des opérations de micro-informatique appliquées aux loisirs et à la jeunesse.

Les journées d'études se dérouleront les 19, 20 et 21 septembre 1980 à Marly-Le-Roi et au SICOB. Ces journées seront consacrées :

- à des réflexions sur des thèmes d'actualité autour de grands spécialistes (des clubs, l'éducation, le public).
- à des manipulations de confrontations de programmes et de présentation d'innovations.
- à mesurer l'impact de la micro-informatique sur le public au cours d'une visite du SICOB.

Le laboratoire est équipé de [illegible] micro-ordinateurs.

Des stages sont organisés en cycles de 6 jours axés sur la pratique.

— Stage initiation (BASIC et dérivés).
Stage programmation : initiation à la programmation et à la saisie d'information.
— Stage brain : élaboration de programmes, adaptations.

Institut National d'Éducation Populaire
11, rue Willy-Blumenthal
78160 Marly-le-Roi. Tél. 958.41.97

Pour plus d'informations cercler 10

Stages de formation aux microprocesseurs

Le laboratoire « microprocesseurs » de l'IUT de Créteil organise dans le cadre de la formation continue une série de plusieurs stages de formation à la micro-informatique.

Ces stages de deux jours d'initiation aux microprocesseurs [illegible] front aux participants d'aborder aussi bien le domaine du matériel que celui de la programmation.

La formation a été axée autour du microprocesseur 8080 et accorde une très large place aux exercices et manipulations effectués sur des cartes à microprocesseur.

Les frais de participation sont fixés à 400 F pour les deux jours.

Mlle Le Dreff
IUT de Créteil. Service de la formation continue
5, avenue du Général-de-Gaulle
94 Créteil. Tél. 899.80.40

Pour plus d'informations cercler

Centre de promotion pour l'APL

SOFREM a ouvert le 6 mars 1980, dans ses locaux, un espace d'environ 70 m² consacré uniquement aux utilisateurs d'APL.

Ce centre est ouvert tous les jours de 9 heures à 17 h 30.

Des micro-ordinateurs et des manuels sont mis à la disposition des utilisateurs d'APL.

Des journées d'initiation à l'APL sont prévues.

François Prud'Homme
Sofrem
6, rue Paul-Bert 92800 Puteaux

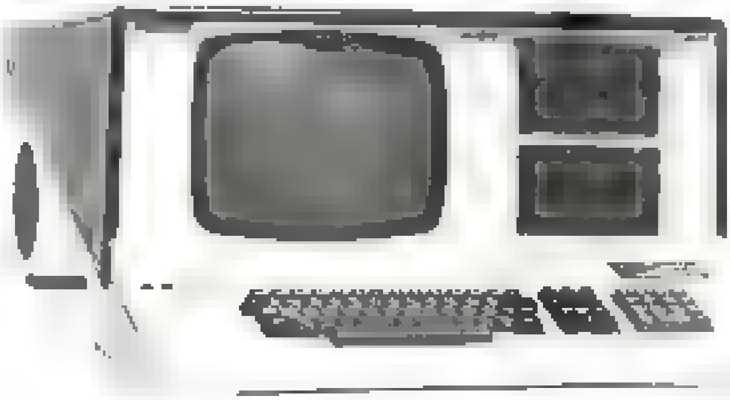
Pour plus d'informations cercler 7

L'INFORMATIQUE PROFESSIONNELLE À LA PORTÉE DU GRAND PUBLIC

SYSTEME X1: un materiel fiable, d'utilisation aisée, un BASIC très performant, des applications adaptées à vos besoins

APPLICATIONS

- Gestion des stocks
- Traitement de commandes
- Comptabilité
- Paie
- Echeanciers
- Traitement de textes
- Etc



SERVICE CLIENTELE

Un réseau de distributeurs compétents à votre service en tout point de la France

SOCIÉTÉ OCCITANE D'ELECTRONIQUE

DES PERFORMANCES DE LABORATOIRE POUR UN PRIX AMATEUR

unités de comptage multi-fonctions

1. caractéristiques

affichage 6 digits
alimentation 8 à 12 volts filtrée consommation 270 mA
impédance d'entrée ... fréquencemètre
signaux admissibles à l'entrée ... 5 V
précision 2 x ... digit
sensibilité 5 mV eff ... voir courbe en fréquencemètre HF
voyant de comptage
voyant de dépassement

2. spécifications techniques

fréquencemètre BF gamme 0 à ... MHz
fréquencemètre HF gamme 10 MHz à 120 MHz
periodemètre, impulsomètre positif et négatif et chronomètre
3 gammes 0 à 999 999 µS
0 à 999 999 mS
0 à 999 999 S

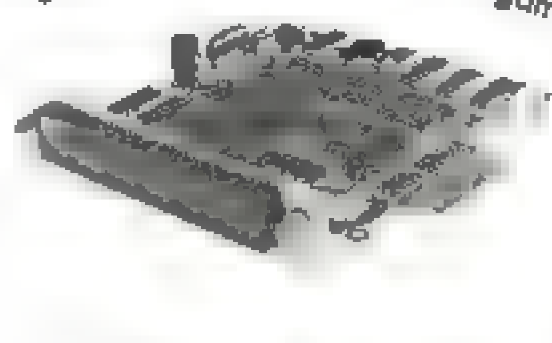
Il est possible d'utiliser le module en comptage en envoyant les signaux logiques (0 5 V) sur l'entrée comptage

Base de temps : les sorties situées à l'arrière de la carte fournissent les fréquences suivantes (niveau 0 5 V)

0 MHz 5 MHz ... MHz 500 KHz 100 KHz 50 KHz ... KHz 5 KHz 1 KHz 500 Hz 100 Hz 50 Hz 10 Hz 5 ...

3. applications techniques

laboratoire
radio commande (mise au point cerveaux)
stations mobiles radio amateur fonctionnement autonome sur batterie voir ... accus)
comptage



chronomètre et base de temps

Demande de documentations

Nom
Adresse

SEFAR
54, rue d'Alsace
92400 COURBEVOIE
Tél. 333.59.21
télex 630 856 F

SETEC INFORMATIQUE
FILIALE DU GROUPE SETEC

23 ans d'existence
58 quai de la Rapée 75583 PARIS CEDEX 12
Tél. 345 [illegible] Poste 4 [illegible]

LE MICRO-SYSTEME PROFESSIONNEL que vous recherchez

Matériel
- Unité centrale ALTOS 32 à 208 Ko
- 2 à 4 disquettes 8" 250 ou 500 à 1 Moctets compatibles IBM
- 2 à 4 écrans
- Imprimantes jusqu'à 300 M octets
- Imprimantes CENTRONICS

Applications Systèmes **Micro Set**
- comptabilité générale
- comptabilité auxiliaire
- paie
- gestion de stocks
- gestion de trésorerie
- gestion de devis
- planning médicaux
- salaires
- achats

Logiciel de base
- Systèmes d'exploitation mono ou multi-utilisateur
- Langages validés
  - Basic commercial
  - Basic compatible compilé
  - COBOL
  - FORTRAN
  - PASCAL

Un exemple de prix Micro Set*

pour un micro-ordinateur avec deux disquettes (5 2 Ko caractères) + écran-clavier professionnel

SETEC INFORMATIQUE c'est aussi une solide expérience de la conception et de la réalisation de systèmes

INSAT SERVICE

Un concept nouveau

INSAT CONSEIL

ETUDES
ANALYSES
CAHIER DES CHARGES
AUDITS D'INSTALLATION
PLAN DE FINANCEMENT

INSAT PRODUITS

SERIE 1000
SERIE 2000
SERIE 3000

SYSTEME COMPLET 1000 AVEC LOGICIEL DES **65 000 FF H.T**

INSAT APRÈS-VENTE

EUREP
EULOC

SERVICE «PLUS»

Recherchons distributeurs France, Suisse, Belgique

JAXTON INFORMATIQUE S.A.
La Levratte 18 1260 Nyon, Suisse
Tél. 022 61 77 33 Télex 289 198 CCU CH

IMS INTERNATIONAL MARKETING SERVICE
Rue de Londres 22 75009 Paris, France
Tél. 526 41 42 Telex 640 282

Une exposition « Informatique et vie quotidienne »

Le Centre C[illegible] Scientifique et Technique de Grenoble proposera au public de [illegible] 1980 à février 198[illegible] dans ses locaux de la Casemate, place Saint-Laurent, une exposition sur le thème « [illegible] informatique et vie quotidienne ».

Quelques micro-ordinateurs permettront au public d'effectuer des manipulations [illegible] ordinateur [illegible] les jours.

C.C.S.T.
Place Saint-Laurent « La Casemate » 38000 Grenoble.
Tél. : (76) 44.30.79

Pour plus d'informations [illegible]

Exposition micro-ordinateurs à Perpignan

Le C.R.E.[illegible] F.O.P. service de formation continue de l'Université de Perpignan organise avec la collaboration de la municipalité une exposition de micro-[illegible] dans le hall d'exposition du [illegible] du 18 au 21 novembre 1980 inclus.

CREUFOP
avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan.
Tél. : (68) 50.29.25

Pour plus d'informations [illegible]

Location d'équipements électroniques

Labhire vient de créer une division systèmes destinée à la location de systèmes de développement pour microprocesseurs.

Ces systèmes de développement sont disponibles pour toutes les familles de microprocesseurs et en particulier Intel, Motorola, Mostek, National.

A titre d'exemple, un émulateur type ICE 80 permettant la mise au point du matériel et du logiciel du 8080 est proposé à 950 F par mois.

Des ingénieurs d'applications peuvent en outre vous épauler sur le plan technique.

Labhire
25-27, rue de Tolbiac, 75013 Paris.
Tél. : 584.12.85 +

Pour plus d'informations cerclez 25

Intecolor en France

[illegible] vient de conclure un accord de distribution avec [illegible] en vue de la commercialisation de **Intecolor**.

Construit autour d'un 8080 A, [illegible] Intecolor offre en plus des avantages du graphisme [illegible] BASIC, [illegible] un double lecteur de disques de 8 [illegible] capacité de 480 Ko.

Ses spécifications techniques sont les suivantes :

Écran : 65 cm, 48 lignes de 80 caractères.

Couleur : 8 couleurs [illegible] et 8 de fond.

[illegible] sortie [illegible] interface RS 2[illegible] 9600 bauds.

RAM : 16 K à 32 K.

[illegible]

ISTC
7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris.
Tél. : 306.46.06.

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Un agenda électronique de poche

La [illegible] de programmes EL 6200 permet à chacun de gérer son emploi du temps sans aucune contrainte. On peut ainsi introduire jusqu'à [illegible] données (effectuées à la minute, heure, jours, mois, [illegible] année) [illegible] alarme [illegible] au moment [illegible] programme introduit : numéro de téléphone, rendez-vous...

Votre emploi du temps peut être vérifié [illegible] sans limitation dans le temps.

Quand sa fonction de programme n'est pas utilisée, le système fonctionne comme montre [illegible]

[illegible] mémoire de rappel.

[illegible] d'une durée de vie de plus [illegible] an.

Sharp SBM
51-153, avenue Jean-Jaurès, 93307 Aubervilliers Cedex.
Tél. : 834.93.44.

Pour plus d'informations cerclez 2[illegible]

Micro-ordinateur « Système 01 »

Cet ordinateur utilise le microprocesseur Z 80 à 4 MHz et supporte en option un processeur arithmétique. Il peut être équipé de 64 K de mémoire et pilote jusqu'à 4 disquettes de 1 Moctets chacune.

Le Système 01 dispose de 2 interfaces RS 232 et d'une interface Centronics pour une imprimante.

Pour les applications industrielles le Système 01 est équipé d'un contrôleur de BUS au standard « Multibus ».

Ce système utilise CP/M comme logiciel d'exploitation. Les programmes sont programmables en BASIC, FORTRAN, COBOL, ASSEMBLEUR, API.

LPS
[illegible] rue du Pranv[illegible] 75017 Paris.
Tél. [illegible]70 [illegible]2 36.

Pour plus d'informations [illegible]

Testeur/dupliqueteur d'EPROM's

O.A.E. (Oliver Advance Engineering) représenté par Microël annonce la commercialisation d'un programmateur : **Testeur/ Dupliqueteur d'EPROM's.**

Piloté par un microprocesseur 6800, il permet :

une simple action sur la touche « Auto prog » de déclencher la séquence automatique complète : Test électrique – Test de vierginité – Programmation – Comparaison – Test électrique final.

Un diagnostic de test en statique et en dynamique des E.PROM's (effacement et caractéristiques électriques).

— La duplication de 2 à 16 mémoires à partir d'un maître (Sélection des familles 2704, 2708, TMS 2716, ... par insertion d'un configurateur).

— L'adjonction d'un second module de même capacité permet le chargement d'une unité pendant la séquence de duplication de l'autre.

Microël
Le Parana, avenue du Parana, Z.A. de Courtaboeuf, 91400 Orsay.

Pour plus d'informations remplir [illegible]

Convertisseurs analogiques-numériques

Hybrid Systems offre maintenant la série des convertisseurs analogiques-numériques 12 bits.

Cette série comprend 7 circuits : HS 92 0 à HS 92 6 qui sont tous des CAN 12-bits, différences selon des gammes de tension analogique d'entrée et la présence ou non de [illegible] internes.

Cette série se caractérise par sa vitesse : 3 µs maximum de temps de [illegible] avec un horloge externe à 8 MHz et par l'absence d'ajustements et erreurs, donc par leur simplicité d'emploi.

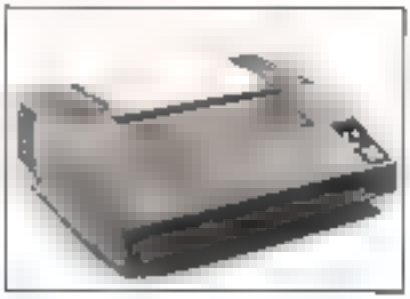
La [illegible] est garantie à ± 1/2 LSB.

Les circuits HS 92 3 à HS 92 6 sont disponibles en boîtier DIL A, 24 broches et sont compatibles broche à broche avec la série MN 5200.

Hybrid Systems
14, rue du Moreau, Silic 525, 94633 Rungis Cedex.
Tél. : 687 83.36.

Pour plus [illegible]

Imprimante à matrice



Dauphin Data élargit sa gamme d'imprimantes à matrice avec un nouveau modèle 180 cps. Il s'agit du modèle M 120 bâti sur le même principe que l'imprimante M 200 mais qui offre une vitesse plus lente et un prix plus bas.

L'utilisation d'une tête d'impression à 7 aiguilles permet à cette machine de baisser le niveau de prix tout en maintenant le niveau standard de qualité d'impression et de fiabilité.

En option la M 120 peut être équipée d'un dispositif permettant d'indiquer l'état de la machine et d'établir un dialogue [illegible] informatique.

IBC Jean-Paul Amory
75015 Paris.
Tél. : 533.29.41

Pour [illegible]

Unités à disques souples 5,25 pouces

Control Data annonce une extension de sa gamme d'unités à disques souples, avec le nouveau modèle CDC 9408 à disquettes de 5,25 pouces à gestion par marche à EM.

L'unité à disques souples CDC 9408 à enregistrement sur une seule face est disponible en versions simple et double densité dont les capacités sont respectivement de 7,6 et 43,3 K octets. Cette unité assure la compatibilité avec les formats IBM et est utilisable avec les interfaces standards de l'industrie.

Control Data France S.A.
195, rue de Bercy, 75582 Paris Cedex 12
Tél. : 1 341 71 55

Pour plus d'informations [illegible]

Bibliothèque de logiciels « graphiques »

Benson propose une bibliothèque graphique générale comprenant plus de 52 sous-programmes.

L'utilisateur trouvera parmi ceux-ci tous les sous-programmes classiques de tiretage, quadrillage, logarithmique, semi-logarithmique, mais aussi des sous-programmes de lissage et de hachurage sur contours ouverts et fermés.

On remarquera également un intéressant sous-programme de **trace d'organigrammes** selon la présentation normalisée I.S.O.

Pour les applications scientifico-économiques, divers sous-programmes de tracé d'histogrammes sont proposés. Ils sont tous écrits en FORTRAN IV.

Jean-Michel Tissier
Benson
1 rue Jean-Lemoine, Z.I. Petites Haies, 94015 Créteil
Tél. : 899 10.90.

Pour plus d'informations remplir [illegible]

SIVEA S.A.

20, rue de Léningrad 75008 PARIS
METRO : Place Clichy, Europe, Liège

DEPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE Tél. 522.70.06
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT • LEASING

VENTE PAR CORRESPONDANCE

EXTENSION 16 K pour TRS 80 LEVEL II [illegible] — 795 F TTC

SORTIE SON — 135 F TTC

DISK DRIVE PERTEC FD200 — 3 500 F TTC
35 ou 40 pistes compatibles TRS 80. Manuel DOS

Câble pour raccordement 2 drives — 250 F TTC

PROGRAMME FICHIER CLIENT — 300 F TTC
[illegible] 300 références [illegible]

PROGRAMME MAILING — 250 F TTC
Utilise le fichier client pour tirer des listes ou des étiquettes [illegible] avec sélection

FORTRAN 3 9 — 1 200 F TTC
Nécessite 3 [illegible] Fortran [illegible]

MACRO ASSEMBLEUR et Text editor — 600 F TTC

PASCAL UCSD — 1 500 F TTC
Compilateur [illegible] Macro assembleur, éditeur. Nécessite 48 K et 2 Drives

COURS DE BASIC
En français, 10 leçons en 2 parties et 10 questionnaires. Manuel et 3 cassettes ou disque [illegible] TRS 80 vous apprendra [illegible] comment le programmer

Sur cassette — 300 F TTC
Sur Disk — 350 F TTC

LIVRES

EN FRANÇAIS

LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. I	50 F TTC
LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. II	70 F TTC
LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. III	80 F TTC

EN ANGLAIS

Z 80 INSTRUCTION SET	26 F TTC
Z 80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING	97 F TTC
Z 80 MICRO COMPUTER HANDBOOK	1[illegible]3 F TTC
Z 80 PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN	95 F TTC
TRS 80 DISK AND OTHER MYSTERIES	190 F TTC
LEARNING LEVEL II TRS 80	150 F TTC

DISK VIERGES — 250 F TTC les 10

IMPRIMANTE MICROLINE 80
64 [illegible] 3 caractères, 3 tailles de caractères, 80 [illegible] graphiques du TRS 80, Majus Minus

[illegible]	4 990 F TTC
CABLE POUR EXPANSION	260 F TTC
CABLE POUR [illegible]	360 F TTC

MANUEL EN FRANÇAIS DOS ET NEWDOS (100 pages) — 160 F TTC
Explique le Basic DOS, les fichiers et les [illegible]

PROGRAMME COMPTABILITÉ PME — 550 F TTC
TRS 80 [illegible] LEVEL II [illegible] des comptes, saisie des [illegible] [illegible]

TINY PASCAL 16 ou 32 K cassettes — 350 F TTC
[illegible] Tiny Pascal [illegible] Editor [illegible] Pascal [illegible] votre TRS 80

NOMBREUSES NOUVEAUTÉS CHAQUE SEMAINE

LOGICIELS JEUX

SARGON CHESS LEVEL [illegible] K — 250 F TTC
Meilleur programme d'échecs

DAMES-CHALLENGER LEVEL [illegible] K — 195 F TTC
[illegible]

ENVAHISSEURS LEVEL [illegible] K — 110 F TTC
[illegible] langage machine [illegible]

GUERRE DES ETOILES LEVEL [illegible] K — 110 F TTC
Programme [illegible]

POKER	50 F TTC
MUR DE BRIQUES	60 F TTC
MATRIX	60 F TTC
SNAKE EGGS	50 F TTC
ANDROID NIM	50 F TTC
SIMULATING SIMULATIONS	130 F TTC
ADVENTURE	150 F TTC
LEVEL [illegible] BASIC	400 F TTC
STARFLEET ORION	170 F TTC

LIBRAIRY 100 [illegible] — 400 F TTC
Votre [illegible]

BUSINESS, FINANCE, EDUCATION, GRAPHICS, HOME [illegible], GAMES [illegible]

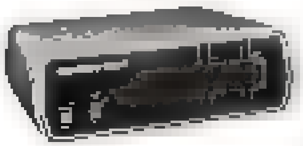
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

Microdis S.A.

Centre Commercial de Saint Rémy
62 A rue Auguste Martin
71 00 CHALON SUR SAONE
Tél. (85) 48 76 22 lignes groupées

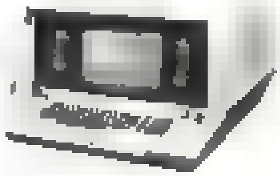
FAITES CONFIANCE A UN RESEAU DE PROFESSIONNELS POUR VOUS EQUIPER EN MICRO-INFORMATIQUE

Systèmes semi-intégrés **DYNABYTE DB 8/2**



Unité centrale Z 80
48 ou 64 K RAM
Interface parallèle et deux séries RS 232
2 mini disques souples de 315 K octets chacun
Système extensible à 32 méga octets sur disque dur et jusqu'à 5 utilisateurs

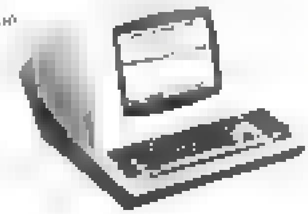
Systèmes intégrés **SD SYSTEM**



Unité centrale Z 80
64 K octets de mémoire RAM
Interface parallèle et série
Clavier alphanumérique et numérique
2 unités de disques souples standard
SD 100 ...
SD 200 ...

Ecran de visualisation **TELEVIDEO**

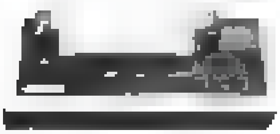
24 lignes de 80 colonnes
Clavier alphanumérique numérique et touches de fonction
Gestion complète du format
Interface RS 232 75 à 19200
Bloc mode
Deuxième page en option



Imprimante **SUPER-BRAIN**

Matrice 9
Majuscules minuscules
... CPS
Bidirectionnelle
Interface parallèle

Imprimante **TI 810**



Matrice de 9 x 7
Majuscules minuscules
150 caractères par seconde
Bidirectionnelle optimisée
Entraînement par picots
Bruit faible ...

Imprimante **QUME**

Imprimante à marguerite
45 ou 55 CPS
Avec ou sans clavier
Plusieurs ... de marguerite
Idéale pour toutes les applications de traitement de texte

Sur tous les systèmes : BUS S 100 DOS compatible CP M
FORTRAN BASIC COBOL PASCAL TR SAM
Traitement de texte Gestion PME WORD STAR TEXT WRITER

SEREC
36, rue de Metz
54000 NANCY
Tél. (8) 332 12 60
332 01 46

EDR INFORMATIQUE
Le Concorde
22, quai Bacalan
33000 BORDEAUX
Tél. (56) 29 55 63

MICROLOR
85, Bd St Symphorien
57000 LONGEVILLE-METZ
Tél. (8) 766 74 96

AUBE INFORMATIQUE
44, rue de la Paix
10000 TROYES
Tél. (25) 43.03.24

IGP
9, rue Carpeaux
75018 PARIS
Tél. (1) 627 71 43

CCRI
3, Grande Rue
69800 St PRIEST
Tél. (78) 21 31 01

ICARE INFORMATIQUE
41, rue Dupetit Thouars
49000 ANGERS
Tél. (41) 88.68.73

Si vous voulez vous joindre à notre réseau téléphonez au (85) 48.76.22
Demandez Monsieur RE·SDORF

Pour plus de renseignements cerclez la référence ... du "Service-lecteurs"

Convertisseurs continu/continu miniatures

I.C.I. (Integrated Circuits Incorporated), représentée par Micrel, annonce la commercialisation d'une nouvelle série de convertisseurs continu/continu miniatures.

Réalisée en technologie hybride, présentée en boîtier DIP 5 broches, la série « Power Mini » type DC et DCR offre des sorties isolées réglées soit en simple ou double 5 + 12 + 15 + 15 volts.

La puissance maximale de ces circuits est de 9 W. La tension d'entrée peut être comprise entre 5 et 48 V continus.

Micrel
Le Parana, av. du Parana, Z.A. de Courtaboeuf 91400 Orsay

Pour plus d'informations cercler 74

Filtres antiparasites secteur

CIRCE présentait au Salon des composants quatre nouveaux modèles de filtres secteur de 0,5 - 1 - 2 et 4 ampères.

Ces filtres, équipés d'une prise de terre et présentés dans un boîtier plastique très résistant se branchent directement par un cordon secteur sur le réseau 220 volts et délivrent en sortie une tension secteur filtrée au niveau des parasites et des surtensions passagères.

Le prix de ces filtres « faible coût » est d'environ 150 F.

CIRCE
Z.I., route de Chartres, 72150 Le Grand Lucé.
Tél. (16-43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cercler 75

MICRO SYSTEMES
Leader de la presse micro-informatique

Pour écrire dans MICRO-SYSTÈMES...

Vous êtes nombreux à nous faire parvenir des articles et nous vous remercions vivement de l'intérêt que vous portez à notre revue.

Nous tenions à vous rappeler que vous pouvez nous faire parvenir vos textes soit manuscrits, soit dactylographiés en joignant toutefois vos dossiers et photos (éventuellement sur feuilles séparées) au **15, rue de la Paix 75002 Paris.**

Cependant, dans un souci de gestion et d'équilibre du contenu rédactionnel, nous vous demandons de prendre contact auparavant avec nous en téléphonant à Mademoiselle SALBREUX

295-46-97

En attendant le plaisir de vous lire.

Un panneau d'informations géant commandé par micro-ordinateur

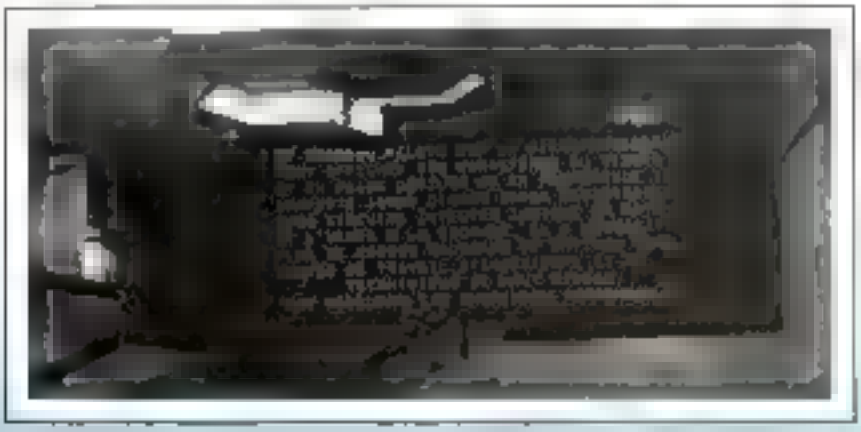
Deux sociétés françaises ont réalisé un des plus grands panneaux d'informations à diodes électroluminescentes existant actuellement en France (4 m x 1,4 m).

Le système, exploité à partir du micro-ordinateur, permet de générer sur le panneau 9 lignes de 40 caractères chacune ainsi qu'un journal lumineux défilant devant l'utilisateur (**longueur réelle actuelle : 6 à 7 lignes**).

Le panneau lui-même réalisé aux niveaux électronique et architectural, et composé de 14 000 diodes, 5 000 circuits intégrés, a nécessité plus de **200 000 soudures et a demandé plus de 2 500 heures de travail.**

Cette charge de travail matériel du système a développé en BASIC interprété un logiciel d'application capable d'assurer les fonctions suivantes :

L'affichage sur les 9 premières lignes du panneau d'un texte rentré au clavier par l'opérateur pouvant être sauvegardé puis rappelé sur demande,
— l'affichage de l'heure à la demande,
— la mystification en temps réel par l'opérateur d'une ou plusieurs lignes,
— l'affichage du journal lumineux en bas de panneau (taille réelle du journal adaptable par programmation).



Lertle
4, rue Notre-Dame-du-Vaï, 95300 Pontoise.

Pour plus d'informations cercler 76

Une mémoire de masse Winchester/Floppy

[illegible] Winchester/Disquette [illegible] la [illegible] les possibilités [illegible] de masse [illegible] et économie. Le [illegible] mémoires de masse [illegible] aussi bien pour les mini que pour les [illegible] ordinateurs.

Le Warehouse de Remex com[illegible] disque [illegible] et [illegible] disque [illegible] double [illegible] « drives » sont contrôlés par un formateur à microprocesseur et toutes les données et les com[illegible] sont [illegible] par [illegible]. La vitesse de transfert est de [illegible] pour le disque souple double densité.

Des [illegible] sont disponibles [illegible] Série [illegible] IBM.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Poste de Travail

Ce poste de travail s'adapte à [illegible] tous les types d'écrans avec clavier indépendant ou intégré et de machines de traitement de textes et [illegible] de l'utilisateur.

Plusieurs de ses caractéristiques sont intéressantes : faible encombrement au sol, utilisation indépendante ou associée à des postes de travail traditionnels.

Ce matériel existe en hauteur fixe ou en hauteur réglable.

Il peut en outre être équipé de plateaux de [illegible] et de supports modulaires selon les exigences de

l'utilisateur et en fonction des besoins du poste.

Volvo France
85, avenue Victor-Hugo, 75016 Paris.

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Le PASCAL 80 s'ajoute au logiciel des microprocesseurs 8080/8085

Intel annonce le PASCAL 80 [illegible] des langages [illegible] il s'ajoute ainsi au PL/M, BASIC [illegible] FORTRAN [illegible] supportant les microprocesseurs 8080A et 8085A.

[illegible] disponible sur disque [illegible] et fonctionne avec le système d'exploitation [illegible] sur les outils INTELLEC Série II.

Le PASCAL 80 offre des extensions qui le rendent plus adapté à des applications commerciales et industrielles. Ces extensions comprennent de nouveaux types de données (le type « chaîne »), les fichiers non typés et les fichiers [illegible] ainsi que 78 fonctions et procédures prédéclarées. Cela signifie que les fonctions et procédures fréquemment utilisées n'ont plus besoin d'être déclarées par l'utilisateur.

Ces caractéristiques supplémentaires sont destinées à améliorer les performances du PASCAL.

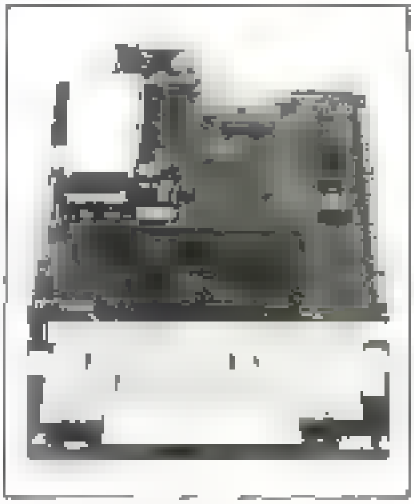
Jacques COQUILLOT
Intel, 5, place de la Balance, 94528 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.22.2[illegible]

Pour plus d'informations cerclez 79

Programmateur d'EPROM pour AIM 65

System-Contact annonce un nouveau programmateur d'EPROM, le [illegible] de [illegible] qui permet [illegible] de programmer les EPROM [illegible] les 2716 et 2758 [illegible] avec AIM [illegible]

Le programmateur se compose d'une carte enfichable sur le connecteur d'application, sur laquelle se trouve le support de test et un logiciel PROM.



System-Contact
1, place de la Balance, Silic 423, 94613 Rungis Cedex.
Tél. : 687.12.98

Pour plus d'informations cerclez [illegible]

Seconde source CMOS du 74LS245

Mitel, représenté par Technology Resources, annonce une seconde source CMOS de l'amplificateur bidirectionnel octal 74LS245. Ce circuit est conçu pour des communications asynchrones bidirectionnelles rapides entre deux bus données.

Ce boîtier fournit la transmission des données du bus A au bus B ou du bus B au bus A, suivant le niveau logique à la broche d'entrée « commande de direction ».

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.
Tél. : 747.47.17

Pour plus d'informations cerclez 7[illegible]

omnibus
MICRO INFORMATIQUE

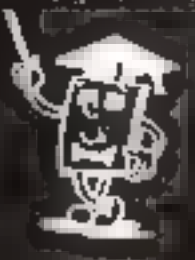
organise chaque mois un

Séminaire d'initiation à la micro-informatique

avec travaux pratiques sur

LA CARTE UNIVERSITE DE TEXAS INSTRUMENTS

(alias "le Micro-professeur")



Il est destiné aux ingénieurs et techniciens, mais aussi aux amateurs qui veulent découvrir vraiment la micro-électronique, la programmation sur microprocesseur et les possibilités qu'elles vont leur apporter à titre professionnel ou individuel.

3650 F TTC.
Si vous souhaitez emporter la carte université avec vous et une importante documentation en français.

1300 F TTC sinon
(ces prix incluent les 2 déjeuners)

BULLETIN D'INSCRIPTION A RETOURNER A
OMNIBUS 4 RUE DE LONDRES 75009 PARIS TEL 526 24 15

☐ A titre individuel
☐ [illegible]

NOM
ADRESSE
VILLE

NOM
ADRESSE
VILLE

POUR LES SEMINAIRES DES

9 AU 11 MAI 1980 20 AU 22 JUIN 1980

Quand deux GOUPILS se téléphonent
tout simplement
ils échangent leurs mémoires

le micro-ordinateur

GOUPIL

srnt 7, rue St Dominique 75007 Paris 544.29.30

Panneau à plasma

Ce panneau affiche d'une manière vivante des symboles graphiques, des caractères et anges, des majuscules et des minuscules, une ou plusieurs lignes de caractères, des lignes ou des caractères clignotants.

Avec 7 lignes horizontales de 92 points (soit 3 294 points adressables), il est possible d'afficher une ou plusieurs lignes de caractères 5 x 5 (5 x 7 6 x 7 ou 7 x 7) 8 x 7 etc., mais au maximum 7 points en vertical.

L'afficheur versatile est composé d'un écran à plasma, des luminances offrant une lisibilité parfaite et d'une électronique de commande.

Il est référencé SS 1012-40039 et est disponible dès maintenant.

Teleteo-Airtronic S.A.
rue Carle-Vernet, B.P. 2, 92310 Sevres.
Tel. 534.75.35.

Pour plus d'informations cercle 45

Carte d'évaluation pour le microprocesseur 16 bits MC 68000

SCAIB propose un outil de développement du microprocesseur 16 bits MC 68000 de Motorola : la carte d'évaluation MEX68KECM qui comporte :

- Un moniteur baptisé « MACS-B »,
- Une mémoire vive de 6 K-mots de 16 bits,
- Deux interfaces RS232,
- Deux interfaces parallèles (40 entrées/sorties) et une documentation complète comportant un manuel d'utilisation du MC 68000 (220 pages), la fiche technique du MC 68000, un guide d'utilisation de la carte (112 pages) et le listing du MACS-B.

SCAIB S.A.
80, rue d'Arcueil, Silic 137, 94523 Rungis Cedex
Tél. 687.23.13.

Pour plus d'informations cercle 45

Jeu de caractères APL pour l'imprimante Facit

L'imprimante 4540 de Facit Data Products à tête unique (250 ca./sec.) à 50L millions de caractères de durée de vie vient d'ajouter à son répertoire un nouveau jeu de caractères.

Après les versions grec, arabe, cyrillique, applications graphiques etc., disponibles en complément du jeu des caractères nationaux (176 caractères au total par jeu) Facit propose aujourd'hui pour cette imprimante un jeu de caractères APL.

Facit
308, rue du Pdt Salvador-Allende, 92707 Colombes Cedex.

Pour plus d'informations cercle 33

Perforatrice RS232 C

Epsitec, représenté par Technology Resources a développé autour du mécanisme perforateur EPSON un interface universel qui permet de

raccorder aisément celui-ci aux différents systèmes normalisés de transmission.

La vitesse de perforation est de 50 caractères par seconde (5,6 ou 8 bits). La commande d'avance de papier peut être manuelle, avec perforation des trous d'entraînement.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cercle 34

Alimentations pour microsystèmes

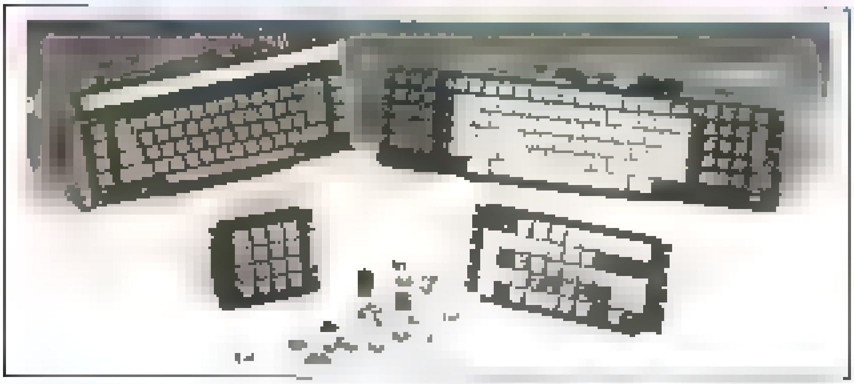
Devant l'utilisation importante, tant en quantité qu'en diversité, des systèmes à base de microprocesseurs, CIRCE propose des alimentations adaptées aux systèmes micro-informatiques.

La gamme d'alimentations basse tension comprend 9 modèles référencés ACE 1 à ACE 9 caractérisés par :

- Alimentation par secteur 220 V
- Protection interne contre les parasites et surtensions
- Protection complète contre surcharges, courts-circuits et surtensions.
- 9 possibilités de tensions et courants, tels que 5 V ± 12 V intensité nominale de 1 à 10 ampères.

CIRCE,
Z.I. route de Challes, 72150 Le Grand Lucé.
Tel. (43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cercle 36



Clavier à microprocesseur

[illegible]

Honeywell S.A.
4, avenue Ampère, 78390 Bois d'Arcy
Tél. : 3/043.81.11

Logiciel de traitement comptable

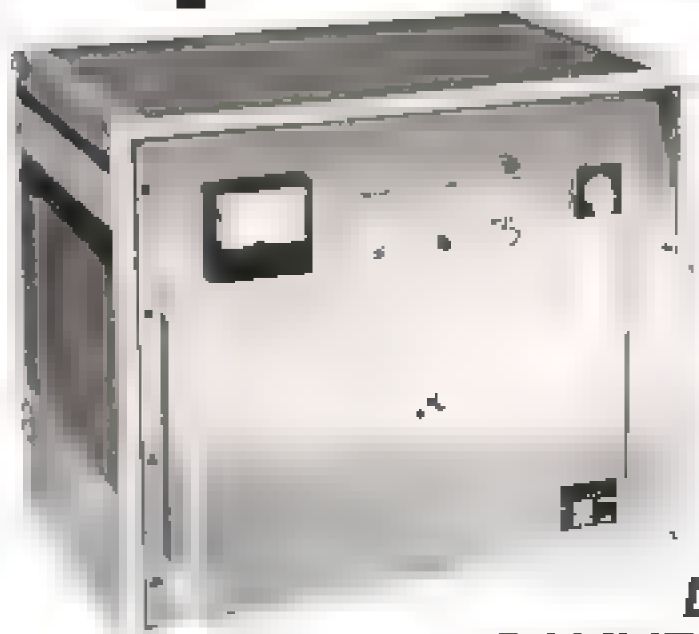
[illegible]

Ses principales fonctions sont :
- Saisie du plan comptable
- Saisie des écritures à partir d'un bordereau [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- Edition des balances
- Clôture et réouverture des comptes.

G.P.S.
101, rue de Prony, 75017 Paris
Tél. : 763.52.36

plus de pannes secteur

Sortie 220 V
Fréquence stabilisée à 1 %
Tension régulée à 5 %
Autonomie fonction des batteries
Insensible aux microcoupures



Appareils comprenant
ONDULEUR SINUSOIDAL
CHARGEUR
ALARME
BATTERIES ETANCHES

FRANCE ONDULEUR
SAPF

Recherchons distributeurs
France et Etranger

VKL MICRO
LA PLUS VASTE
GAMME D'ONDULEURS
ET CHARGEURS de 120 VA à 20 Kva

MPU

présente

SWTP

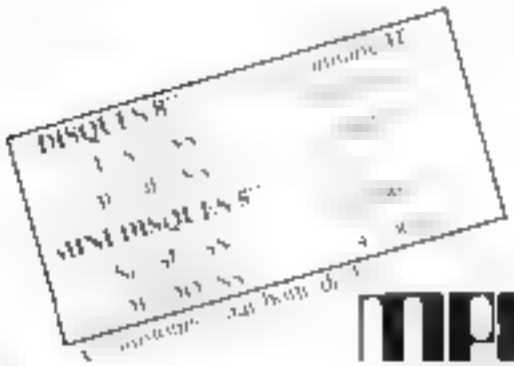
LA SOLUTION 6800

Des matériels modulaires offrant une complète de configuration évolutive. De l'ordinateur à la Baie.

Des logiciels puissants aux applications multiples
FLEX système d'exploitation 6809
De l'Assembleur au LISP Intelligence Artificielle en passant par le BASIC
Traitement de texte jeux utilités
Légère flottante PILOT etc

TMS SYSTEME

Notre système avec libre accès à la bibliothèque de programmes
Développements de logiciels à façon



MPU

TMS

L'ORDINATEUR POLYVALENT

ALTOS

UN LOGICIEL SOUPLE

- CP/M Gest Fichier Editeur Assembleur
- Comptabilité BM

POUR LA GESTION

- Nos logiciels d'aide à votre choix
  - actuellement comptabilité gestion de stocks
  - prochainement gestion de stocks de matières cabinet dentaire cabinet médical
- ET LES APPLICATIONS SCIENTIFIQUES
- Processeur arithmétique rapide

A DES PRIX COMPETITIFS

- Exemple de configuration unité centrale de 64 Ko mémoire de masse 2 x 612 Kb console clavier écran 1920 caractères, CP/M C BASIC 2 ensemble

39 000 Francs H T

SYMAG

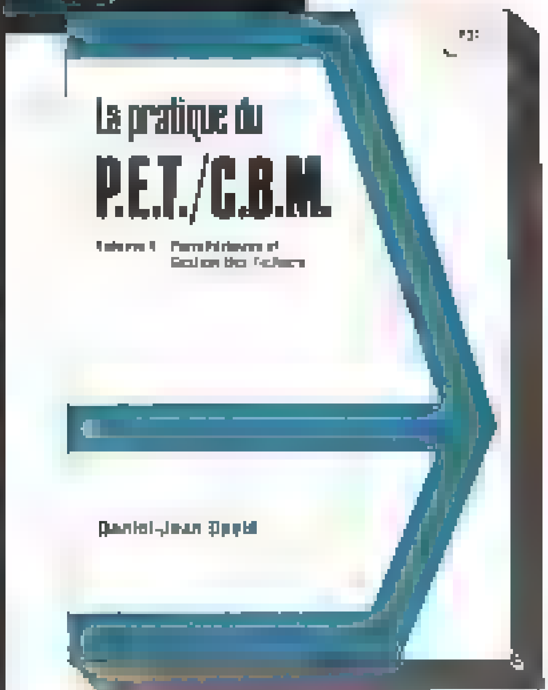
SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS
13 rue de la République 38000 GRENOBLE
Téléphone 76 54.57.26 et 76 54.45.82

P.S.I.

la bibliothèque d'informatique individuelle

Les ouvrages des éditions du P.S.I. sont répartis en quatre séries de difficulté croissante : — **Série verte** : initiation — **Série bleue** : perfectionnement — **Série rouge** : approfondissement — **Série noire** : maîtrise de la technique

NOUVEAU



Conçu dans l'esprit de « **La Découverte du P.E.T.** » du même auteur, le volume 1 de « **La pratique du P.E.T./C.B.M.** » ouvre les portes des applications faisant appel aux fichiers (cassettes, disquettes), à l'impression et au bus IEEE.
Truffé d'exemples, cet ouvrage comporte également des exercices avec solutions. Il suppose une bonne connaissance du BASIC et des commandes du P.E.T./C.B.M.

Série bleue 136 pages 50 FF

DÉJÀ PARUS AUX ÉDITIONS DU P.S.I.

Programmer en BASIC
132 pages 50 FF

Programmer en LSE
128 pages 50 FF

Comment programmer
184 pages 40 FF

La découverte de l'APPLE II
128 pages 50 FF

La découverte du PET
128 pages 50 FF

La pratique du TRS 80 Volume I
128 pages 50 FF

Pratique du TRS-80 Volume II
220 pages 70 FF

Pratique du TRS 80 Volume III
128 pages 60 FF

Feuilles de programmation
100 feuilles 40 FF

BON DE COMMANDE

NOM

Rue

Code postal

Ville

DÉSIGNATION	NOMBRE	PRIX
TOTAL		

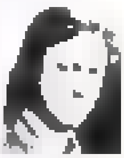
Les prix sont taxes, emballage et port compris

GENERAL COMPUTER

73 rue de Clichy 75009 Paris

NOTRE RAISON D'ETRE

[illegible]



ALAIN DROZD

[illegible]

LEASING AUTOBAIL 3 - 4 - 5 ANS • CRÉDIT CREG

location courte ou longue durée

REPRISE OU DEPOT VENTE DE VOTRE ANCIEN ORDINATEUR DEMONSTRATION A DOMICILE SUR RV EXPEDITIONS RAPIDES SUR TOUTE LA FRANCE ET LA PLUPART DES PAYS DETAXE A L'EXPORTATION POUR RESIDENTS ETRANGERS CONTRATS D'ENTRETIEN REPARATIONS

[illegible]

SOFTWARES PROFESSIONNELS POUR

[illegible]

CLIBS, COLLECTIVITES, COMITES D'ENTREPRISES, ADMINISTRATIONS, UNIVERSITES

CONTACTEZ NOTRE DEPARTEMENT COLLECTIVITES

LES AVANTAGES A ACQUERIR VOTRE MATERIEL CHEZ GENERAL COMPUTER

[illegible]

Bon de Commande à renvoyer à : GENERAL COMPUTER, 73 rue de Clichy 75009 Paris

Je soussigné M. Prénom Adresse

Code Postal Ville Tél. Dom.

Commande le matériel suivant : micro-ordinateur

Périphérique

Disque Programme

TOTAL T.T.C.

Ci-joint la somme de F

en chèque bancaire CCP Mandat

Date Signature

[illegible]

GC information : 874-57-25

GENERAL COMPUTER

Le monde de l'informatique

DEMONSTRATION PERMANENTE

apple II

APPLE II PLUS

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

NOUVEAUX PRIX

16K **6195 F** HT 7285,32 TTC
32K **6895 F** HT 8108,52 TTC
48K **7595 F** HT 8931,72 TTC

LES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES APPLE II

MIND SK II

AVEC CONTROLEUR
2995 F HT
3520,12 F TTC
SANS CONTROLEUR
2695 F HT

PASCAL LANGAGE CARD

2495 F HT

INTERFACE PARALLELE POUR IMPRIMANTE

1195 F HT
405,37 F TTC

GC information : 874-37-25

PET 2001 • CBM 3016 • 3032

commodore

CREDIT CREG

L'AVIS DU SPECIALISTE G C

PET 2001 ... [illegible]
5545 F HT
6520.91 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 2 mois
Acompte
520 F
2 mensualités de
266,84 F
Coût du crédit
29.68 F
TEG 22.20

PET 3016 ou CBM 3016	16 K RAM	6845,00 F HT 8044.87 F TTC
PET 3032 ou CBM 3032	32 K RAM	8345,00 F HT 9804.87 F TTC

[illegible]

LES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES

DOUBLE FLOPPY
CBM

9245 F HT
10872.28 F TTC
Leasing Auroha sur 5 ans
60 mensualités de
217.89 F
Valeur de achat 2[illegible]7.80 F
Coût total du leasing
6645.20 F

Autres disques compatibles

FLOPPY COMPLYTHING 2x200K
9996 F HT 754[illegible]2 F TTC
FLOPPY COMPLYTHING 2x400K
13295 F HT 563[illegible]92 F TTC

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

IMPRIMANTE 3022 (traction)
6845 F HT 8049.72 TTC
IMPRIMANTE 3023 (friction)
5845 F HT

CBM

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

GENERAL COMPUTER

le monde de l'informatique

SHARP MZ 80 K

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

5795 F HT

68 4 92 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 12 mois
au comptant 1814,92 F
12 mensualités de
479,81 F
Coût total du crédit
7572,64 F
TEG 23 20 %

Compucolor®

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

VERSION 32 K

13195 F HT

55 7 32 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 24 mois
au comptant 35 7 32 F
24 mensualités de
640 42 F
Coût total à crédit
8377 40 F
TEG 23 20 %

VERSION 6 K
10995 F HT 2930 F TTC

SECAM

ITT 2020

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

VERSION 48 K

8895 F HT

0460 52 F TTC

Leasing Autobail sur 4 ans
48 mensualités de
303 35 F
Valeur de achat
98 51 F
Coût total du leasing
4822 31 F

VERSION 32 K
8295 F HT 9754 92 F TTC

Challenger C1PMF

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

VERSION C 24 PMF

15845 F HT

8633 72 F TTC

Leasing Autobail sur 5 ans
60 mensualités de
467 F
Valeur de achat 466,05 F
Coût total du leasing
28528 65 F

VERSION C 1 PMF
12495 F HT 1694 F TC

QUELQUES AUTRES MICROORDINATEURS

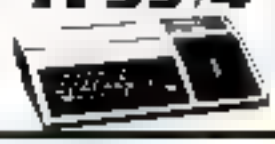
8295 F HT
12995 F HT
PRIX NOUS CONSULTER
23100 F HT

BIENTOT

Texas Instruments TI 99/4

MOTS de 16 bits 26 K de ROM 6 K de RAM
modulo d'extension pour moniteur NTSC

PRIX NOUS CONSULTER



Pour plus de renseignements voir la rubrique 79 du service du lecteur

GC information : 874-57-25

GENERAL COMPUTER

OKI ET 5200

4700 F HT
55[illegible] 20 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 24 mois
au comptant
1527,20 F
24 mensualités de
[illegible] 3,47 F
Coût total à crédit
6650,46 F
TEG 23,20 %

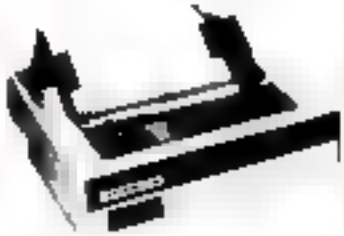
DEPARTEMENT IMPRIMANTES

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

[illegible]

PRIX VERSION RACCORDEMENT
7295 F HT
8578,02 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 18 mois
au comptant
2078,97 F
18 mensualités de
438,73 F
Coût total à crédit
9976,46 F
TEG 23,20 %

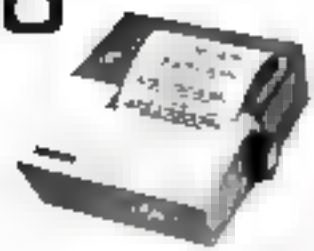
CENTRONICS 779



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

[illegible]

TRENDCOM 100



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

[illegible]

PRIX avec INTERFACE APPLE
2900 F HT
34 [illegible] F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 12 mois
au comptant
810,40 F
12 mensualités de
249,49 F
Coût total à crédit
3804,28 F
TEG 23,20 %

Sprint 5 Qume

19100 F HT
22[illegible]1,60 F TTC
Leasing Autobail sur 4 ans :
48 mensualités de
651,39 F
Valeur de rachat
56[illegible]54 F
Coût total du leasing
31828,26 F

Sprint 5 Qume

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

[illegible]

CENTRONICS 730

[illegible]

4700 F HT
5527,20 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 24 mois
au comptant
152[illegible]20 F
24 mensualités de
213,47 F
Coût total à crédit
6650,48 F
TEG 23,20 %

quelques autres imprimantes

Transformation IBM à boule en terminal
7500 F HT 8820 F TTC

OME Sprint 5 KSR avec clavier
21300 F HT 25048,80 F TTC

CENTRONICS 704 imprimante rapide
17695 F HT 20691,72 F TTC

CENTRONICS 701
10695 F HT [illegible]28,72 F TTC

[illegible]

GC Information : 874-57-25

DEPARTEMENT SOFTWARE

... un des objectifs de GENERAL COMPUTERS est de devenir le plus grand centre français de programmes sur microordinateurs et ceci dans des domaines aussi divers que les logiciels professionnels ainsi que les logiciels ludiques, pédagogiques, applications domestiques, etc...

Sociétés de services, si vous avez réalisé un programme professionnel dans quelque domaine que ce soit et ayant fait ses preuves (par des références de clients satisfaits) proposez-le nous ... si nous le jugeons suffisamment fiable et utile nous pourrons vous aider à le commercialiser, ce qui élargira votre marché, avec tous les avantages que peut procurer sa distribution par un grand réseau comme GENERAL COMPUTERS

Vous aussi, amateurs passionnés qui possédez un microordinateur, DEVENEZ AUTEUR DE PROGRAMMES !
Si votre programme est digne d'intérêt, apportez-le nous. S'il nous convient, nous en assurerons la promotion et vous serez rémunéré sur sa vente.
AINSI POURRA SE CONSTITUER, GRACE A VOUS PEUT-ETRE, LA PLUS GRANDE PROGRAMMATHEQUE FRANCOPHONE

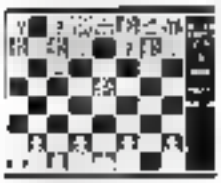
PROGRAMMES DOMESTIQUES

PET-COMMODORE

...

PROGRAMMES DOMESTIQUES **APPLE II**

...



...

QUELQUES PROGRAMMES PROFESSIONNELS

APPLE II

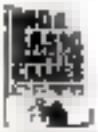
...

LIBRAIRIE

EN ANGLAIS

...

EN FRANÇAIS



DEPARTEMENT OCCASIONS

...

CLUBS, ENSEIGNANTS, CONGRESSISTES,
utilisez pour vos démonstrations ou cours,
un écran de 1,60 m de diagonale !

VIDEOTEAM 1000
+ TV PHILIPS K 681 modifiée ..... 8350 F TTC

DEPARTEMENT LOCATION

...

FOURNITURES GENERALES POUR ORDINATEURS

...

...

CARACTÉRISTIQUES

- 64 à 512 K octets de mémoire centrale
- 1 à 4 M octets sur disques souples
- 10 à 20 M octets sur disques rigides
- 1 à 7 postes de travail
- BASIC, COBOL, FORTRAN, etc
- BASE DE DONNÉES
- TRAITEMENT DE TEXTES

APPLICATIONS

Système universel
- GESTION
- INDUSTRIEL (A/D et D/A)
- GRAPHISME

FIABILITÉ

CROMENCO a été classé N° 1 aux USA pour sa fiabilité

COMPTABILITÉ

Le système CROMENCO vous garantit la comptabilité avec les développements futurs

GALLUS
Data Systems
4 rue Euler 75008 PARIS
[illegible]

[illegible]

10, rue Planchat
75020 Paris
370.32 75

[illegible]uvrage de base sur les microprocesseurs pour toute personne ayant une formation technique ou scientifique. Il s'agit d'un livre conçu pour la formation, qui se lit facilement malgré sa technicité. Il enseigne pas à pas tous les concepts et techniques liés aux microprocesseurs, depuis les principes de base jusqu'à la programmation et au développement d'un système en passant par les composants et les techniques d'interface. [illegible] est un pédagogue de réputation mondiale, cet ouvrage bénéficie de sa très large [illegible] de la recherche et d'éducation. Utilisé par les universités et l'industrie dans le monde entier.

420 p.
200 illustrations
Ref. C4
98,[illegible] F TTC

le B.A BA du BASIC

INTRODUCTION AU BASIC
PIERRE LE BEUX

Le développement de la technologie des microordinateurs et des systèmes personnels a donné au BASIC un intérêt exceptionnel, du essentiellement à sa facilité d'apprentissage et à son caractère interactif. Cet ouvrage de base présente le langage et ses particularités ainsi que les versions actuelles qui sont disponibles sur les différents types de microordinateurs. Un texte complet, progressif et pédagogique pour l'apprentissage de la programmation en BASIC.
300 pages 85 F TTC Réf. PB 02

LE BASIC PAR LA PRATIQUE
JEAN-PIERRE LAMOITIER

Comme toutes les techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques.

Ce livre d'apprentissage direct par la pratique comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes.
200 pages 65 F TTC Réf. PB 01

INFORMATION/COMMANDE

☐ Envoyez-moi les livres suivants ☐ exemplaires **PB 01**
☐ exemplaires **PB 02**

Ci-joint mon règlement Frais d'envoi : livre 9,50 F 2 à 4 16 F 4 à 8 20 F ☐ Envoyez-moi votre catalogue détaillé

Nom Prénom
Société Adresse

Tél. Telex

ENVOYER A SYBEX 18, rue PLANCHAT 75020 PARIS TEL 370-32-70

Pour plus de précision, mettre la référence 144 du « Service Lecteurs »

Micro Electronique - Micro Informatique

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs à transistors. Alimentation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3 — **PRIX 95 F**

ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19

LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instructions d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-Z80-8086. 254 pages.

NIVEAU 3 — **PRIX 83 F**

TECHNIQUE POCHE N° 4 — INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE — LE MICROPROCESSEUR

P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langage. Les codes. Codage. Les fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes. L'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2 — **PRIX 26 F**

PROGRAMMATION DU 6502

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre présente l'ensemble des techniques nécessaires pour connecter un microprocesseur tel que le 6502 au monde extérieur. Il apprend à réaliser de la musique par ordinateur, un système d'alarme sophistiqué, un régulateur de vitesse de moteur, un capteur de température et bien d'autres applications. 180 pages.

NIVEAU 2 — **PRIX 98 F**

ENFIN PARU

LE BASIC PAR LA PRATIQUE

J.P. LAMOITIER (SYBEX)

50 exercices.
Comme de nombreuses techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques. Ce livre constitue un complément à tout livre de cours. Il comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes. 205 pages.

NIVEAU 2 — **PRIX 68 F**

TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS

LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier télétype, disque souple, écran de visualisation et interfaces analogiques. Techniques de test. 416 pages.

NIVEAU 2 — **PRIX 26 F**

LEXIQUE MICROPROCESSEURS

(SYBEX)

Dictionnaire anglais incluant 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros, des signaux des lignes bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2 — **PRIX 20 F**

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer [illegible] vous devez utiliser [illegible] des nouveaux microordinateurs.
Comment choisir son système.
Définitions, pièges à éviter, programmation, Que Basic.
Applications professionnelles et commerciales.
Choix des périphériques.

NIVEAU 1 — **PRIX 64 F**

LES MICROPROCESSEURS

ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concepts et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques standards d'interconnexion d'un système standard. Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2 — **PRIX 98 F**

Prix pratiqués par la
LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : jusqu'à 30 F : taxe fixe 6 F. De 30 F à 100 F : 10 % de la commande + 4 F. RAC. Au-dessus de 100 F : franco 15 F.

NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 3 : Technicien spécialisé

MARSEILLE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

APPLICATIONS INDUSTRIELLES LABORATOIRES FORMATION

[illegible]

CONTACTEZ-NOUS Tél. (91) 54.78.18 Télex 430 227 F

ROCKWELL

Famille du 6500 CPUs 6502 ... [illegible]

AIM 65 [illegible]

Système 65 [illegible]

COMMODORE

CMB 3016/3032 [illegible]

Sym ... d'ERGETEL Ensemble de cartes au format Europe ... [illegible] du 6500. Peut se connecter sur ... [illegible] KIM.

TEXAS

Famille du TMS 9900 [illegible]

TMS 1000 [illegible]

GESTION COMPTABILITÉ

CBM 3032 Ensemble ... [illegible]

ALTOS Système ... [illegible]

Pour toutes les applications ... [illegible]

Nous pouvons également réaliser des programmes ... [illegible]

CONSULTEZ-NOUS

NOUS DISTRIBUONS ÉGALEMENT

Apple II [illegible]

Micro ... [illegible]

Sorcerer [illegible]

Anadex [illegible]

DÉMONSTRATION PERMANENTE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon, 13001 Marseille

Tél. (91) 54.78.18 Télex 430 227 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h sauf dimanche et lundi

Pour plus de précisions cerclez [illegible]

California Computer Systems

est distribué exclusivement

par **saari**

POUR VOTRE

Processeur spécialisé pour les opérations arithmétiques sur 32 bits, format fixe ou flottant. Réf. 7811 B

Interface d'ordinateur APPLE II* avec le bus IEEE 488 d'instrumentation. Réf. 7490 A

ET TOUJOURS POUR APPLE II* : CARTE PROM, TIMER PROGRAMMABLE, CARTES SÉRIE SYNCHRONE & ASYNCHRONE, INTERFACE PIA etc.

** Apple II Marque déposée de Apple Computer Inc.*

Saari 2, Place MALVESIN 92400 COURBEVOIE

[illegible]

NOUS SOMMES DES PROFESSIONNELS
A MARSEILLE
après 10 années d'expérience chez les grands de l'informatique

LA MICRO-INFORMATIQUE
nous en faisons notre activité principale et nous avons sélectionné :

UN MATERIEL DE QUALITE

APPLE II

plus de 55 000 systèmes vendus. un BASIC puissant permet l'appel de sous-programmes en langage machine. C'est un système pratiquement extensible. C'est un terminal de réseau intelligent.

P.E.T.

le plus connu des systèmes individuels. Son prix, ses options graphiques et sa présentation le placent fort bien pour une utilisation par des amateurs éclairés.

C.B.M.

les derniers systèmes de COMMODORE. Système de gestion compact, fiable et performant.

des logiciels standards d'application compta, stocks, facturation.
toute la documentation micro-informatique.
un service permanent : conseil, étude, analyse.

Que vous soyez professionnel, commerçant, ... Celle-ci ... technique vous concerne TOUS

PROVENCE SYSTEM

Le matériel et ... vous permet ... FORUM PERMANENT ... avec des spécialistes.

PROVENCE SYSTEM • 74 rue Sainte - 13007 MARSEILLE
tél. (91) 33 22 33
ouvert 9 h à 12 h et 14 h à 19 h, fermé le lundi matin

Pour plus de précision cerclez la référence 188 du « Service Lecteurs »

1re SOCIETE DE FRANCHISE 100 % FRANÇAISE
(Secteur mini / micro Ordinateurs)

RECHERCHE
des revendeurs entreprenants pour se joindre à la chaîne

TRIANGLE Informatique
chaîne en constitution sur l'hexagone régionalement limitée.

POURQUOI ADHERER A UNE SOCIETE DE FRANCHISE ?

- Tout en restant indépendant pouvoir profiter de l'originalité d'un marché en pleine expansion, dans le cadre d'une politique de groupe
- Bénéficier des meilleurs conditions d'achat par une politique commerciale de groupe
- Etre soutenu par une publicité régulière à l'échelon national et régional.

LES AVANTAGES DE LA FRANCHISE ?

- Une assistance technique et administrative pré-ouverture du magasin (étude d'implantation, conception technique et décorative, montage financier, formation du personnel, etc.)
- Une assistance post-ouverture. Profiter d'une enseigne défendue sur le plan national par la publicité. Pouvoir recevoir une information technique, commerciale, marketing, administrative et juridique. Profiter des programmes de SOFT souvent existants déjà auprès de différents points de vente

LA PHILOSOPHIE COMMERCIALE DES MAGASINS TRIANGLE Informatique

- Pouvoir conseiller objectivement les clients sur les avantages des marques ou systèmes différents
- Offrir en toute indépendance de marques un choix de matériels adaptés aux besoins particuliers du client
- S'entourer de conseillers qualifiés pour développer la satisfaction grandissante d'une clientèle diverse.
- Une organisation efficace de S.A.V. De concert avec les fournisseurs et au sein du groupe.

A QUI S'ADRESSE LA SOCIETE DE FRANCHISE ?

- A tous revendeurs existants, propriétaires d'un ou plusieurs points de vente prévoyant la nécessité de faire partie d'un groupe pour ouvrir en force un marché encore neuf
- A tout investisseur particulier passionné par l'informatique et possédant un capital d'investissement.

Je désire entrer en contact avec Triangle Département Franchise

Nom.
Rue.
Ville. N° tél.
personne à contacter

retourner ce bon à TRIANGLE - Département Franchise
64, Bd Beaumarchais 75011 Paris

Pour plus de précision cerclez la référence 189 du « Service Lecteurs »

Formule « µ »

SLOT RACING CLUB DE FRANCE [illegible] **regroupe des clubs régionaux** [illegible]

Maquettiste [illegible] **logiciel** [illegible]

[illegible] **Santander ESPAGNE** [illegible]

Étudiant [illegible] **Montpellier** [illegible] **possède voiture** [illegible]

[illegible] **modélisme** [illegible]

[illegible] **ingénieur** [illegible]

Compétences en logique [illegible] **59000 Lille.**

Rock Sponsant [illegible] **Grenoble.**

Étudiant [illegible] **Paris-banlieue** [illegible]

Ventes

[illegible] **MICRO-SYSTÈMES** [illegible]

[illegible] **16 PROGM POUR TI-57** [illegible]

[illegible] **TRS-80 BASIC 04K** [illegible]

[illegible] **équipement PROTEUS III** [illegible]

[illegible] 8520 [illegible]

[illegible] **PET 2001** [illegible] 94 [illegible] Saint-Maur.

[illegible] **MICROSYSTÈMES 1** [illegible]

[illegible] **KIM** [illegible]

[illegible] **TRS 80 4K** [illegible]

[illegible] **KIT HP 5DK 86** [illegible]

[illegible] **4 x 6800 P** [illegible] **1 x 6808 L** [illegible] **1 x 6807 L** [illegible] **2 x 6800 AL** [illegible] **4 x 6852 P** [illegible] **14 x 2308 T** [illegible] **100 F** [illegible]

[illegible] **Microprocesseur** [illegible] **Heathkit** [illegible]

[illegible] **JC EMR** [illegible]

[illegible] **SR 52 A** [illegible]

[illegible] **APPLE SOFT** [illegible]

[illegible] **Micro-processeur 6800** [illegible]

[illegible] **progr. Basic APPLE** [illegible] **progr. Basic APPLE** [illegible]

[illegible] **composants 2 RAM 6810** [illegible]

[illegible] **TI-58** [illegible]

[illegible] **Nascom 1** [illegible]

Vends **TI59 + PC100C** [illegible]

Vends **cartes et CI micro-ordinateur** [illegible]

Vends **Proteus III 616K** [illegible]

[illegible] **Apple II 16K,** [illegible]

[illegible] **Microsyst. 1 Proteus III** [illegible]

Vends **HP41C** + 3 module manuel [illegible]

[illegible] **HP25C** [illegible]

[illegible] **clavier prof. 53** [illegible]

[illegible] **Heathkit H8** [illegible]

[illegible] **Micro-Systèmes 1** [illegible]

[illegible] **TRS-80 Level II** [illegible]

Vends **Nascom 1** [illegible] M. Gurgon, 80, rue [illegible] 02014 [illegible] Tél. 774 20 16.

Vends **TI-58** [illegible]

Vends **volumes IV à XII cours CNRS** [illegible] **IBM360/370,** [illegible]

[illegible] **Nascom 1** [illegible]

[illegible] **TRS80 Level II** [illegible]

[illegible] **EMR UC 1003** [illegible]

[illegible] **Intel 2716** [illegible]

[illegible] **TI58** [illegible]

[illegible] **Apple II** [illegible]

Vends **Impri. OKI Data,** [illegible]

[illegible] **HP 67** [illegible]

[illegible] **Tavernier** [illegible]

[illegible] **Micro Systèmes numéro 5 et Electronique Applications numéro 6** [illegible]

[illegible] **KIM-1** [illegible]

[illegible] **Kit** [illegible] **6802** [illegible] **Sym 1 Synertek** [illegible]

[illegible] **Proteus III B** [illegible]

[illegible] **TRS80 Level 1** [illegible]

Vends **TI66,** [illegible] 400 F à débat [illegible] Sharp MZ80K [illegible]

Vends ... **revue Electronique Pratique** ... [illegible]

Vends **clavier Chomerics** ... **AY5-2376** ... 83220 ... Tél. 302.82 ... [illegible]

Vends **KIM 1** ... [illegible]

Vends **CI 6800-6820** ... **2X6810** ... [illegible] ... 100 Paris. Tél. [illegible]

Vends **KIM1** ... [illegible]

Vends **TI59** ... **PC100C** ... [illegible]

... **Chess Challenger 10** ... **ou éch. CTRE HP41C** ... [illegible]

... **TI 59** ... [illegible]

Vends **TI59** ... **impr. PC100C** ... [illegible]

... **EMR1K RAM** ... [illegible]

... **Nascom** ... [illegible]

Tunisie ... **kit MEKD2 monté** ... [illegible]

... **TI58** ... [illegible]

... **6502 VIM1 Synertek** ... [illegible]

... **Nascom 1** ... [illegible]

Vends ... **Nascom** ... [illegible]

... 24 ... [illegible]

Vends ... **micro système et processeur 6800** ... [illegible]

Achats

Rech. **numéros 1 et 2 Micro Systèmes** ... [illegible]

Rech. **micro systèmes numéros 1 et 2** ... [illegible]

Rech. **impr. PC100C Texas Inst.** ... [illegible]

... **PET 2001** ... [illegible]

Rech. **numéros 1 et 2 de Micro Systèmes** ... [illegible]

... **numéros 1 et 2 de Micro Systèmes** ... [illegible]

Ach. **traductrice électr. anglais-français** ... **Multimètre digital** ... **AIM 65 Rockwell** ... [illegible]

Rech. **TRS80 Level 2** ... [illegible]

... **1 et 2** ... **Micro-Systèmes** ... [illegible]

Rech. ... **TRS80 PET** ... **Apple II** ... [illegible]

Belgique ... **HP85 ou HP65** ... [illegible] ... Réponse assurée.

Ach. ... **PET2020** ... ROM ... [illegible]

... **1 et 2 Micro Systèmes** ... **Tex. Inst. SR-5** ... [illegible]

Programmes

Pour **MEK 6800 D2** ... [illegible]

Éch. **progr. pour TRS-80** ... LANGAGE MACHINE ... [illegible]

Éch. **progr.** ... **TI58 et TRS-80** ... [illegible]

... **éch.** ... **TI58C-59** ... [illegible]

... **schémas extensions TI58-59** ... **TI59** ... [illegible]

Possède **TRS80 niveau II** ... **gestion professionnelle en Basic** ... [illegible]

Vds ... **modifiant PET en analyseur logique** ... [illegible]

Ch. schémas ... **TI 58** ... **éch. Prog.** ... [illegible]

Pr obtenir gracieusement prog. de **topométrie électronique** ... **TI 58** ... [illegible]

Possède ... **HP4 C** ... [illegible]

Ch. schéma ... **HP67** ... **prog.** pour **HP67** ... [illegible]

... 56000 ... [illegible]

Ch. ... **TI58 TI57 TI59 SR56** ... [illegible]

Ch. ... **ROM** ... **TI59** ... **éch.** ... [illegible]

Ch. éch. ... **PET 3016** ... **Sciences, Jeux** ... [illegible]

... **HP41C** ... [illegible]

Rech. ... **HP33** ... [illegible]

Ch. ... **TI58 ou 59** ... [illegible]

... **Wang 2002 rech.** ... [illegible]

Apple II ... [illegible]

Rech. ... **Morse/RTTY TRS 80, éch.** ... **8K Level II** ... [illegible]

Ch. ... **HEXA** ... **Nascom 1** ... [illegible]

Ach. ... **gestion comptes bancaires et postaux** ... [illegible]

Clubs

... **AGEN** ... [illegible]

... 64K ... **ASTROLOGIE** ... 864 51 83 [illegible]

... **parisienne** ... **robot** ... [illegible]

À **LYON** ... **Micro** ... [illegible]

Petites Annonces

Exclusivement réservées aux particuliers, nos petites annonces sont gratuites. Envoyez-nous votre texte en complétant la carte réponse en dernière page.

Systèmes 1 [illegible] de montage. Vous [illegible] système [illegible] à M. Gilles [illegible] à 69 [illegible] à 8h à 9h.

Vends ou échange micro-informatique [illegible] ordinateur [illegible] de **Pau** [illegible] Appelez-le après [illegible] Demander [illegible] 95800. Nadine [illegible]

Rech. ordinateur **LX800** de **Logabax** [illegible] Faire offre à [illegible] Marc Lauriers [illegible] **Ferrals-Cuxac**.

Vends **TI99 et PC100** [illegible] Alain [illegible] Ecole de Waha [illegible] de l'Académie 4000 **Liège Belgique**.

En région [illegible] association [illegible] micro-informatique [illegible] **Charente Maritime Deux-Sèvres Vendée** [illegible] Pour [illegible] Tél. [illegible]

[illegible] maison pour [illegible] d'**Amiens** [illegible] **TI2020**. Pour [illegible] adresse [illegible] Cédex. Tél. [illegible] mercredi [illegible]

[illegible] **Pas-de-Calais** [illegible] « **Micro-Systèmes** » [illegible] Pierre [illegible] Bât. [illegible] Tél. [illegible]

Recherche [illegible] **chauffage solaire** [illegible] Ecrire à **80000 Amiens** [illegible]

[illegible] **Apple II** [illegible] **contact avec amis handicapés** [illegible] **42380 Cordelle**.

[illegible] **Clermont-Ferrand** [illegible] **Micro-Systèmes** [illegible] Salle [illegible]

[illegible] **IBM** [illegible] **42300 Roanne**.

Club sur région **Metz** et **Nancy**. Possède **TRS80 Level II** et [illegible] Salle [illegible]

Cherche [illegible] **TRS80** [illegible] [illegible] Tél. [illegible] Sainte-[illegible] **Réunion**.

[illegible] **atari à hasard** [illegible] **64 K** mais [illegible]

Club [illegible] **Montauban** [illegible]

Débutant à **Bruxelles** [illegible]

Possesseur **HP41C** [illegible] **région Lilloise** [illegible]

Souhaite [illegible] **TI58** [illegible] **42150 Charlieu**.

Belgique [illegible] **ASBL** [illegible] [illegible] 4900. Tél. [illegible] 43150.

Ardennes [illegible]

[illegible] **gestion et cartographiques TRS80** [illegible] **Limoges**.

Divers

Vds **HP-41C** [illegible] **volée à Marseille** [illegible]

ING en automatique, [illegible] **microprocesseurs** [illegible] Sal[illegible]

[illegible] **aider** [illegible] **limités au permis** [illegible]

Belgique. Ch. **TRS80** [illegible] 02 3445328 après 18 heures.

Ech. **micro-ordinateur** sur **table traçante** [illegible]

[illegible] **contact** [illegible] **possesseurs de apple II ou PET** [illegible] **achat** [illegible] **Charleroi Belgique** [illegible] 09.

Ch. à louer [illegible] pour **PET Commodore 16 ou 32 K** [illegible]

[illegible] **Evry** [illegible] 30 au 70 [illegible]

Rech. **schémas** [illegible] **MK 4** [illegible] 94420 Le Plessis-Trévise.

Rech. Mémoires Taxo Instr. [illegible] **Wang PC52** [illegible] de mémoire 3'000 [illegible] 8F.

Possesseur de **PET2001** ch. [illegible] **fonctionnement des commandes** [illegible] 039 Pully, Suisse.

Etud. rech. pour [illegible] [illegible] Bouveret (Valais).

Rech. informaticien pour [illegible] **créer un logiciel** [illegible] **consultation** [illegible] **PME** [illegible] [illegible] 05 65 59.

Ch. micro-ordinateur [illegible] **gratuit** [illegible] Austr[illegible]

Ch. comment utiliser le TI59 [illegible]

Ch. personne [illegible] **informatique en cabinet médical** [illegible] [illegible] 5[illegible]

Rech. conseils [illegible] **chauffage électrique pavillon** [illegible]

Vds extensions [illegible] **TI59 PC100C** [illegible]

Ch. mémoire pour les extensions pour MS1 [illegible] **Ch. [illegible] environnement de prog.** [illegible] 54 9[illegible]

Programmeur [illegible] **études** [illegible] Salaire [illegible] 9h[illegible]

Assemblée gratuitement [illegible] **lutte** [illegible] **Vds** [illegible] **circuits intégrés logiques** [illegible] Alain Revial [illegible] Bagnols-de-Grès [illegible]

Avis à tous [illegible] **numéros 1 à 2** [illegible] de **Micro Systèmes** [illegible] **photocopies** de [illegible] **articles** [illegible] [illegible] 4900 [illegible]

Professeur [illegible] **micro-processeur** ou d'**électronique** [illegible] 49 30 [illegible]

Ech. interface 2 « D. A » [illegible] **contre interface TRS80** [illegible]

Ch. [illegible] **interconnexion TI58 à périphériques** [illegible] 9500 [illegible]

Rech. doc [illegible] **Jeux et progr. d'échecs** [illegible] [illegible]

[illegible] **occasion** [illegible] Paris [illegible]

[illegible] **n° 1** [illegible]

Echange [illegible] **schémas extensions TI58** [illegible] Strasbourg [illegible]

Etudiant [illegible] **stage pratique** [illegible] Paris [illegible]

Pour **schémas extension TI58** [illegible]

Vends [illegible] **interpréteur pour Z80** [illegible]

Pour **schémas extensions TI59** [illegible]

Pour [illegible] **dessin de C.Imp** [illegible]

Recherche [illegible] **ech. hard et soft** [illegible] Paris [illegible]

Etud. [illegible] [illegible] 9500 Bar-le-Duc.

ORDINAT

micro et mini-ordinateurs

Une gamme complète de matériels : PRIX H.T

- **APPLE II PLUS et ITT 2020** 16 K — 5990 F
  48 K — 6290 F
- **LOCATION** 48 K — 400 F
  950 F

Déductible en cas d'achat

3300 F

3300 F

3400 F

- **LES SYSTEMES PROFESSIONNELS ALTOS**

24300 F

4 écrans claviers (multitraitements)
58 millions de caractères sur disque dur

Logiciels personnalisés pour

- **SERVICE APRES VENTE EFFICACE**
- **ETUDE ET DEVIS GRATUITS**

Résidence Aurélie 3 - Rue Jeanne Maillotte - 59110 LA MADELEINE - Tél. (20) 31.00.48 - Télex 130960 NORTX Code 361

NE RATEZ PAS LE BUS.

CHOISISSEZ UN SYSTEME PEDAGOGIQUE
SOUPLE,
-PUISSANT,
-EVOLUTIF.

CEDITEL

NOUS TRAITONS DE

bascules
compteurs
registres
mémoires
multiplexeurs
codeurs
circuits de calculs
introduction à la logique programmée
unité centrale
les adressages
les périphériques
etc

sans oublier

le linéaire
traitement de signal
acquisition de données
etc

550 illustrations

LE «HARDWARE» A VOTRE PORTEE!
TOUT EST FOURNI :

pupitre alimentations et tests
affichage multiplexé
diodes d'état
carte trainer
circuits logiques
linéaires
composants annexes et d'interface
manuel de 320 pages en français

950 Fht

bon de commande à retourner à ceditel bp 9
30440 molières tél. (66) 25 18.94
nom prénom âge
profession
adresse
désire recevoir ☐ SP3 à 950 f

envoi remboursement uniquement

Participez à l'essor de la microinformatique

DEVENEZ CONCESSIONNAIRES
GENERAL COMPUTER®

Revendeurs photo ciné son électronique sociétés de soft passionnés de microinformatique, cette annonce est pour vous

GENERAL COMPUTER® recherche des concessionnaires dans les principales villes Françaises

Les avantages a être Concessionnaire GENERAL COMPUTER

1 — Une publicité nationale nos pages vous ont plus ? GENERAL COMPUTER ce sera peut-être vous dans votre propre ville

2 — L'Assistance GENERAL COMPUTER l'expérience d'un specialiste

3 — La puissance d'achat d'un groupement national

Contactez-nous : GENERAL COMPUTER
SERVICE CONCESSIONNAIRES - 73, Rue de Clichy, 75009 PARIS

EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ AUX REVENDEURS ET OEM

COMPUTERSTOCK®
LE CASH AND CARRY DE LA MICROINFORMATIQUE

Ne dites plus non à un client sur simple appel téléphonique COMPUTERSTOCK vous informera des disponibilités et des tarifs

MICROORDINATEURS	IMPRIMANTES	LIBRAIRIE	REVUES
MONITEURS	INTERFACES	PAPIER pour IMPRIMANTES	MODEMS
TÉLÉPROJECTEURS	PROGRAMMES	RUBANS	ETC.
FLOPPIES	COMPOSANTS	SUPPORTS MAGNÉTIQUES	

COMPUTERSTOCK est exclusivement reservé aux revendeurs et SS (Societes de Services en Informatique)

COMPUTERSTOCK permet de vous dépanner ponctuellement car il vend a l'unité

EXPÉDITIONS CONTRE REMBOURSEMENT DANS TOUTE LA FRANCE
Contactez M. ALAIN au (16) 1 874.57.25

EN VUE DE L'IMPLANTATION DU CENTRE GEANT GENERAL COMPUTER A PARIS

GENERAL COMPUTER® recherche
4 CONSEILLERS EN MICROINFORMATIQUE

Passionnés comme nous sympathiques sens du contact et du devoir envers le client Expérience souhaitée - Lieu de travail PARIS

Adresser exclusivement par lettre CV Photo. Prétentions à

GENERAL COMPUTER® 73, rue de Clichy - 75009 Paris
NOTRE DISCRÉTION SERA ABSOLUE SUR LES CANDIDATURES

Pour tout renseignement complémentaire "Service Concessionnaires"

Service « Lecteurs »

[illegible] Service Lecteurs [illegible] Indiquez [illegible] et cerclez les numéros des publicités que vous avez sélectionnées dans la liste suivante.

Index des annonceurs

Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler
[illegible]	Assurmpute	[illegible]	[illegible]	I.S.S.	[illegible]	60	P.S.	[illegible]
[illegible]	Aucrel	[illegible]	[illegible]	I.S.T.I.	[illegible]		R.3.E.	[illegible]
[illegible]	B.F	[illegible]	9	ITT [illegible]	[illegible]	90	R.T.F.	40
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Jaston [illegible]		[illegible]	SAARI	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		58	SAPE	[illegible]
[illegible]	[illegible]			K.A.	[illegible]	[illegible]	SCAIB	[illegible]
[illegible]	Cedatel	[illegible]	[illegible]	Kontron	[illegible]	[illegible]	SEFAR	
[illegible]	CERCF	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Selfco	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Manlig	[illegible]		Sendetex	[illegible]
[illegible]	[illegible] Soft	[illegible]	[illegible]	MBI	[illegible]		Serec	
[illegible]	EMCEF			Memo		48	Sesce	[illegible]
	ETSF	[illegible]	90	Metrologie	[illegible]	0	S.G.S.	10
	Europe		[illegible]	Micrédata		[illegible]	Sideg	43
	Electronique	[illegible]	[illegible]	Micromatique	[illegible]	[illegible]	Siemens	[illegible] 55
[illegible]	[illegible]			Microdis				[illegible]
	[illegible]		[illegible]	M.T.O.	[illegible]	8	Sivea	[illegible]
54	[illegible]	[illegible]		Nilsen	[illegible]	[illegible]	S.N.T.	[illegible]
[illegible]	Futur Ides		49	N.P.L.	[illegible]	[illegible]	Sonnet	[illegible]
[illegible]	Gardos	[illegible]	[illegible]	Océanne	[illegible]	[illegible]	Soleems	46
[illegible]	General Computer	[illegible]	[illegible]	Omnibus	[illegible]	[illegible]	Sonotec	
[illegible]		[illegible]	[illegible]	Ordanet	[illegible]	[illegible]	SPEM	40
[illegible]		[illegible]		Ordisor	[illegible]	[illegible] 68 [illegible]	Sybex	35 83
38	G.P.S.		43	P.A. Informatique		59	Symag	49 8
[illegible]	Heathkit	[illegible]	101	P. Assistance	[illegible]	99	System Contact	39
[illegible]	Hewlett Packard	[illegible]	[illegible]	Pentasonic	[illegible]		Tandy	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Procep	[illegible] 68	48 [illegible]	Tekelec	[illegible] 44
[illegible]	[illegible]	[illegible]		Procedex		[illegible]	Transcom	[illegible]
[illegible]	[illegible]			System	[illegible]	[illegible]	Triangle	[illegible] 84

Bonus... MICRO-SYSTÈMES

[illegible] Rédaction en [illegible] MICRO-SYSTÈMES.

Notez chacun des articles [illegible] dant la note qui vous paraît la plus appropriée. Les auteurs des deux articles primés [illegible] 500 F [illegible] base sur vos votes.

[illegible] nous [illegible] sible et nous vous en remercions.

Nous publierons le nom des deux auteurs primés pour chacun de nos numéros.

Résultat Bonus N° 10 Mars/Avril

1er Prix L'analyse de la programmation en Basic (p. 74) de [illegible] qui recevra 500 F (moy. 7,08)

2e Prix La programmation des microprocesseurs (p. 85) de Patrick Jaulent qui recevra 250 F (moy. 6,95)

[illegible] Bonus MICRO-SYSTÈMES, 5, rue de la Paix, 75002 Paris.

N°	Nom de l'article	Pages	Notes: Nul	assez bien	bien	très bien	excellent	fantastique
1	[illegible] de l'informatique [illegible]		[illegible]		4 5	[illegible]	8	
2	Analyse de la programmation en BASIC	35	0	2 3	4 5	6 7	8 9	10
3	Introduction aux microprocesseurs	39	0	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
4	Déterminer vos biorythmes	46	0	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
5	Assemblage d'un système à microprocesseurs	49	0	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
6	Le HP 85	57	0	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
7	Le langage PASCAL	61	0	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
8	Les unités mémoires à disques souples	67	0	2 3	4 5	6 7	8 9	
9	Des microprocesseurs 8 bits	83	0	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
10	3e Championnat de voitures-robots	97	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
11	Réaliser une carte mémoire dynamique	101	0	2 3	4 5	6 7	8 9	
12	Programmation des microprocesseurs	109	0	2 3	4 5	6 7	8 9	
13	Le langage APL	[illegible]	0	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]
14	Les circuits digitaux	[illegible]	0	2 3	4 5	6 7	8 9	
15	Le compte est bon	27	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	[illegible]

[illegible]

MICRO SYSTÈMES

Service Lecteurs

Ce service "lecteurs" permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs, une documentation complète sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Il vous suffit pour cela, de **cercler** sur la carte "Service lecteurs" le numéro de code correspondant à l'information souhaitée et d'indiquer très lisiblement vos coordonnées.

Adressez cette carte affranchie à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra toutes les demandes et vous recevrez rapidement la documentation.

La liste des annonceurs, l'emplacement de leur publicité et leurs numéros de code, sont référencés dans l'index ci-contre.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité" et "fonction," indiquez simplement les numéros correspondants en vous servant du tableau reproduit au verso.

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros
France : 75 F
Etranger : 100 F

Service Lecteurs MICRO SYSTÈMES N° _____

Pour être rapidement informé sur nos publicités et "nouveaux produits", remplissez cette carte. (Ecrire en capitales)

Nom : Prénom :
Adresse :
Code postal : Ville :
Pays : Secteur d'activité : Fonction :

SÉLECTION																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Petites annonces	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250

Affranchir ici

MICRO SYSTÈMES
Petites Annonces
15, rue de la Paix
75002 Paris **France**

Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTÈMES

1 an - 6 numéros

Nom, Prénom

Complément d'adresse, Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc.

N° et rue ou Lieu dit

Code Postal Ville

Dept Pays

Ne rien inscrire dans ces cases

☐ Je m'abonne pour la 1re fois à partir du prochain numéro à paraître.
☐ Je renouvelle mon abonnement.

☐ Je joins à ce bulletin la somme de :
☐ 75 F pour la France
☐ 100 F pour l'étranger par :
☐ chèque postal
☐ chèque bancaire
☐ mandat-lettre

à l'ordre de MICRO-SYSTÈMES.

Mettre une croix dans la case ci-contre

Affranchir

MICRO SYSTEMES

S.P.E. Publicité
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France

Petites Annonces MICRO SYSTEMES

Exclusivement réservées aux particuliers, ces annonces sont **GRATUITES**, mais ne peuvent être utilisées à des fins professionnelles ou commerciales.

Votre texte ne doit pas dépasser 7 lignes de 32 caractères, adresse comprise, et doit être écrit lisiblement en lettres d'imprimerie.

La rédaction de MICRO-SYSTÈMES se réserve le droit de refuser un texte et ne s'engage pas sur la date de parution.

Carte à joindre au règlement et à adresser à :

MICRO-SYSTÈMES
Service des abonnements
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France

MICRO SYSTEMES

MICRO SYSTEMES

Service Lecteurs

Secteurs d'activité :

Recherche :	0
Enseignement :	1
Informatique - Microinformatique :	2
Electronique - Electrotechnique - Automatique	3
Automobile :	4
Aéronautique :	5
Fabrication d'équipements ménagers	6
Profession libérale :	7
Profession médicale ou paramédicale :	8
Autre secteur :	9

Fonctions :

Direction :	0
Cadre supérieur :	1
Ingénieur :	2
Technicien :	3
Employé :	4
Etudiant :	5
Divers :	6

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous sera offerte.

1 an - 6 numéros
France : 75 F
Etranger : 100 F

LOCASYST

DISTRIBUTEUR NORTH-STAR

33 BIS, RUE DE MOSCOU, 75008 PARIS – TÉL. : 522.79.50

RECHERCHONS REVENDEURS SUR LA PROVINCE

- ☆ Systèmes complets de gestion avec logiciel
- ☆ Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- ☆ Terminaux SOROC
- ☆ Imprimantes ANADEX, TEXAS INSTRUMENTS configuration de base (32 K) avec 2 diskettes (360 K) et visu à partir de 24 500,00 F
  Prix OEM sur demande
- ☆ Logiciel : NORTH-STAR BASIC 10, 12, 14 Digits, CPM, C-BASIC
- ☆ Produits Micro-Pro, traitement de textes, WORDMASTER, WORD STAR, TEX-WRITER, SUPER SORT I, II, III
- ☆ Produits LOCASYST, gestion, comptabilité, stocks.

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX

CYBERAL
24, Place Kléber, Maison Rouge
67000 Strasbourg - Tél. (88) 22.01.02

BOOLE INFORMATIQUE
« Les Facultés », Av. de l'Europe
13090 Aix en Provence - Tél. (42) 59.14.83

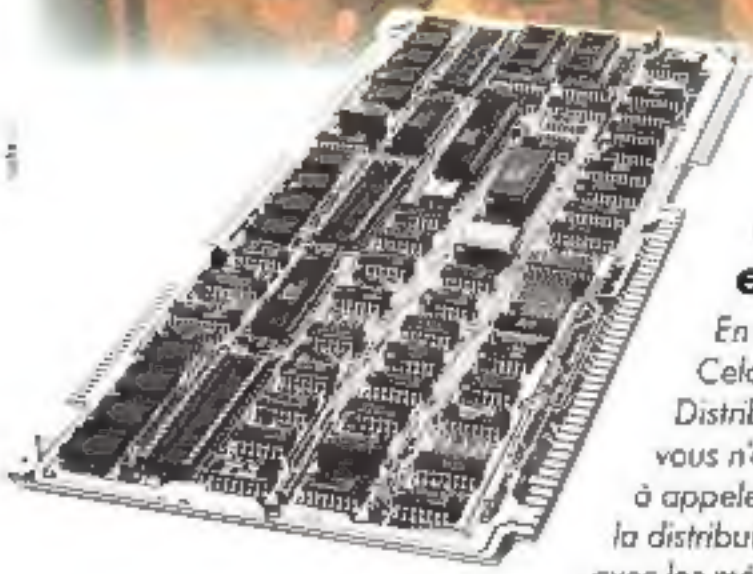
SYSTÈMES SPÉCIAUX POUR GÉOMÈTRES MESCHENMOSER - TOPOSERVICE
35-37, rue du Vieux Marché aux Vins
67000 Strasbourg - Tel. (88) 32.47.71

MIDI-MICRO-INFORMATIQUE
28, rue Maurice Fonvieille
31000 Toulouse - Tél. (61) 21.68.50

NORD MICRO-SYSTÈMES
25, rue St Jacques
59000 Lille

Pour plus de précision cochez la référence 107 du « Service Lecteurs »

LA PARTIE DE CARTES.



Celdis a les cartes iSBC Intel en main.

En distribuant aussi les cartes iSBC, Celdis vous fait gagner du temps. Distributeur complet des systèmes OEM Intel, vous n'avez plus qu'un interlocuteur à appeler quel que soit votre problème : la distribution des cartes iSBC Intel est faite avec les méthodes et l'efficacité Celdis : personnel qualifié - stocks importants - livraison ponctuelle - assistance technique.

CELDIS

Nous faisons toujours plus

53, rue Charles Pathé 94230 Cachan – Tel. 546.13.13-581.68.20 – Telex 200.465F Immeuble Kennedy, 15, av. Foch, 54000 Nancy – Tel. (8) 341.26.01 – Telex 850676F CELDISN

Pour plus de précision entrez la référence 103 du « Service Lecteurs »